

Penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah



© BSN 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi	1
3 Ketentuan teknis	2
3.1 Penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah	2
3.2 Pengumpulan data.....	3
3.3 Klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah	5
3.4 Simbol pewarnaan zona kerentanan gerakan tanah	6
3.5 Tata letak peta	6
3.6 Legenda.....	7
3.7 Deskripsi tambahan	7
4 Pemutakhiran peta.....	7
Lampiran A (informatif) Metode pemetaan gerakan tanah	8
Lampiran B (informatif) Jenis gerakan tanah.....	11
Lampiran C (normatif) Tata letak peta zona kerentanan gerakan tanah	22
Lampiran D (normatif) Simbol peta.....	24
Bibliografi	28

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8291:2016, *Penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah* merupakan revisi dari SNI 13-7124-2005, *Penyusunan peta zona kerentanan gerakan tanah* dan SNI 13-6182-1999, *Legenda umum peta zona kerentanan gerakan tanah Indonesia skala 1:100.000*. Revisi dilakukan karena mengikuti perkembangan metodologi penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah. Selain itu dengan diterbitkannya UU No. 4 Tahun 2011 tentang informasi geospasial maka semua peta tematik, termasuk peta zona kerentanan gerakan tanah, harus mengacu pada peta dasar yang diterbitkan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Tujuan revisi SNI Penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah ini sebagai panduan umum dalam memetakan zona kerentanan gerakan tanah.

SNI ini disusun oleh Komite Teknis 13-08 Penanggulangan Bencana, melalui tahapan-tahapan baku tata cara perumusan SNI, dan terakhir dibahas dalam rapat konsensus nasional pada tanggal 3 Desember 2015 di Bali yang dihadiri oleh anggota Komite Teknis perwakilan dari produsen, konsumen, pakar, pemerintah dan pihak lain yang terkait. SNI ini telah melalui tahapan konsensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 29 Januari sampai dengan 29 Maret 2016.

Konsep Revisi SNI Penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah ini telah beberapa kali dibahas oleh Gugus Kerja yang beranggotakan pemangku kepentingan, antara lain: instansi pemerintah terkait, dan Perguruan Tinggi/Profesional.

Untuk menghindari kesalahan dalam penggunaan standar ini, pengguna diminta menggunakan publikasi dalam bentuk tinta berwarna.

Pendahuluan

Bencana gerakan tanah atau yang umum dikenal sebagai tanah longsor, merupakan salah satu bencana dengan sebaran yang cukup luas di wilayah Indonesia. Berdasarkan data BNPB Tahun 2014, terdapat 40 juta penduduk yang berpotensi terancam bahaya gerakan tanah. Upaya mitigasi bencana gerakan tanah dapat dilakukan secara struktural maupun non-struktural melalui penataan ruang berbasis kebencanaan.

Dinamika geologi dapat mempengaruhi semua aspek kehidupan manusia dan makhluk lainnya, oleh karena itu, perlu dipahami, diselidiki, dimanfaatkan secara proporsional dan optimal serta diwaspadai dampaknya.

Indonesia terletak pada tatanan geologi yang khas, yaitu pada pertemuan tiga lempeng utama: Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Interaksi tiga lempeng tersebut membentuk bentang alam berupa pegunungan dan perbukitan dengan kemiringan lereng terjal, jenis batuan yang bervariasi, dan struktur geologi yang kompleks. Posisi geografis Indonesia yang terletak di daerah tropis dengan curah hujan tinggi menyebabkan tingkat pelapukan batuan yang tinggi sehingga wilayah Indonesia memiliki sebaran kawasan rentan gerakan tanah yang luas.

Laju perubahan tata guna lahan seiring dengan kenaikan jumlah penduduk di setiap pulau di Indonesia, memicu peningkatan zona rentan dan kejadian gerakan tanah. Kejadian gerakan tanah menimbulkan bencana yang mengakibatkan korban jiwa, kerugian harta benda, kerusakan sarana dan prasarana, serta lingkungan. Untuk itu, perlu suatu upaya mengurangi hingga meniadakan jumlah korban bencana gerakan tanah melalui mitigasi bencana gerakan tanah. Langkah awal dari mitigasi tersebut adalah melakukan identifikasi zona rentan gerakan tanah yang dituangkan dalam bentuk peta zona kerentanan gerakan tanah.

Pada era otonomi daerah, pemetaan kerentanan gerakan tanah tidak hanya dilakukan oleh satu instansi, tetapi dapat dilakukan oleh banyak lembaga baik pemerintah pusat, pemerintah daerah, maupun swasta, perguruan tinggi, lembaga penelitian, dan pihak lainnya yang berkompeten. Untuk menyatukan pandangan tentang tata cara penyusunan, pengolahan data, dan sajian peta zona kerentanan gerakan tanah, perlu dibuat standar penyusunan peta zona kerentanan gerakan tanah sehingga peta yang dihasilkan dapat digunakan sebagai acuan bagi pengambil keputusan dan penentu kebijakan.



Penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah

1 Ruang lingkup

Standar Nasional Indonesia (SNI) ini merupakan standar untuk pemetaan zona kerentanan gerakan tanah, yang mencakup acuan, istilah dan definisi, serta metode pemetaan zona kerentanan gerakan tanah dan tata letak peta.

SNI ini digunakan untuk pemetaan zona kerentanan gerakan tanah skala kecil, menengah, dan besar, dengan menggunakan peta Rupa Bumi Indonesia sebagai peta dasarnya.

2 Istilah dan definisi

2.1

analisis geomorfologi

analisis geologi permukaan berdasarkan aspek geomorfologi

2.2

Digital Elevation Model (DEM)

basis data dengan koordinat X, Y, Z yang digunakan untuk merepresentasikan permukaan bumi secara digital

2.3

gawir

dinding terjal yang sering terbentuk oleh pergeseran

2.4

geomorfologi

ilmu yang mendeskripsikan bentuk bentang alam dan proses-proses yang mempengaruhinya

2.5

gerakan tanah

pergerakan massa batuan, tanah, atau bahan rombakan pembentuk lereng ke arah bawah lereng

2.6

kerentanan gerakan tanah

kecenderungan untuk terjadi gerakan tanah

2.7

legenda

penjelasan terhadap simbol yang ada di dalam peta utama dan peta pendukung

2.8

metode analisis heuristik

metode pemetaan dengan menggunakan pengalaman para ahli dalam melakukan penyelidikan atau membuat zonasi kerentanan gerakan tanah berdasarkan analisis geomorfologi atau pembobotan tiap parameter

2.9

metode analisis statistik

metode analisis berdasarkan keterkaitan distribusi gerakan tanah atau kerapatan gerakan tanah terhadap faktor pengontrol gerakan tanah pada tiap kelas parameter

2.10

metode analisis deterministik

metode analisis berdasarkan analisis faktor keamanan lereng

2.11

pembobotan

teknik pengambilan keputusan pada suatu proses yang melibatkan berbagai faktor secara bersama-sama dengan cara memberi bobot pada masing-masing faktor tersebut

2.12

peta

suatu gambaran dari unsur-unsur alam dan/atau buatan manusia yang berada di atas maupun di bawah permukaan bumi yang digambarkan pada suatu bidang datar dengan skala tertentu

2.13

pemetaan

proses pembuatan peta yang mencakup kegiatan pengambilan data lapangan, pengolahan, serta penyajian dalam media tertentu dalam bentuk dua dimensi yang memuat informasi dan segala aspeknya

2.14

peta rupa bumi

peta dasar yang memberikan informasi secara khusus untuk wilayah darat

2.15

peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah (ZKGT)

peta yang memuat informasi suatu wilayah yang mempunyai kecenderungan terjadi gerakan tanah serta segala aspeknya

2.16

skala peta

perbandingan jarak di peta dengan jarak sebenarnya yang dinyatakan dengan angka atau garis atau gabungan keduanya

2.17

zona

area atau kawasan yang memiliki karakteristik spesifik

3 Ketentuan teknis

3.1 Penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah

Penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah dilakukan secara sistematis berdasarkan lembar peta, batas administratif, dan batas yang ditentukan menurut kebutuhan. Berdasarkan beberapa referensi metodologi pemetaan gerakan tanah dapat dibagi secara kualitatif dan kuantitatif. Metode ini lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran A.

Masing-masing metode pemetaan gerakan tanah berkaitan erat dengan skala peta dan tujuan dari pembuatan peta tersebut terdapat pada Tabel 1.

- Penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah skala kecil dibuat menggunakan metode heuristik. Metode ini mempunyai tujuan untuk memberi gambaran umum kondisi gerakan tanah yang ada pada daerah tersebut dan sebagai fase awal dalam pengembangan suatu wilayah atau studi pendahuluan. Area ini menggambarkan bahwa gerakan tanah dapat menjadi hambatan dalam pengembangan wilayah atau pembangunan infrastruktur. Pembagian zona kerentanan gerakan tanah pada skala kecil tergantung pada pengalaman ahli (*expert judgment*).
- Penyusunan dan penentuan kerentanan gerakan tanah skala menengah dibuat menggunakan metode statistik. Metode ini bertujuan membagi zona kerentanan gerakan tanah untuk keperluan penataan ruang dan pengembangan infrastruktur. Pembagian zona tergantung pada karakteristik kelerengan, jenis batuan, tataguna lahan, dan pengontrol gerakan tanah lainnya.
- Penyusunan dan penentuan kerentanan gerakan tanah skala besar dibuat menggunakan metode deterministik. Metode ini mempunyai tujuan untuk perencanaan suatu lokasi sebelum pembuatan desain dalam pembangunan infrastruktur. Pada skala ini dibuat zonasi berdasarkan faktor keamanan lereng baik dengan variasi faktor pengontrol maupun pemicu.

Tabel 1 – Metode dan skala pemetaan

Metode	Skala		Luasan Area (km ²)
Heuristik	kecil	< 1 : 100.000	>10.000
Statistik	menengah	1 : 100.000 s/d 1 : 25.000	1.000 s/d 10.000
Deterministik	besar	> 1 : 25.000	<1.000

3.2 Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan sekunder disesuaikan dengan skala peta yang akan dibuat.

3.2.1 Data primer

Data primer yang diperoleh melalui penyelidikan di lapangan dan/atau studio meliputi:

- Lokasi gerakan tanah baru dan lama serta gawir gerakan tanah;
- Dimensi gerakan tanah meliputi tinggi gawir, panjang, dan lebar gerakan tanah; volume dan arah material yang bergerak, serta kedalaman bidang gelincir gerakan tanah;
- Jenis, ketebalan, susunan, dan sifat fisik dan mekanika tanah, penyebaran gerakan tanah;
- Kondisi geologi, meliputi: jenis, susunan, tebal, dan arah kemiringan perlapisan batuan; arah, lebar dan kedalaman retakan, serta informasi struktur geologi lainnya;
- Kondisi morfologi, yang meliputi lembah, tebing, bukit, gunung, pola aliran sungai, dan tingkat kelerengan;
- Kondisi keairan, misalnya muka air tanah, rembesan air, air permukaan, dan mata air.
- Data geoteknik tanah/batuan yang meliputi;

- Sifat fisik dasar yang meliputi analisis kadar air, berat jenis, berat isi asli, berat isi kering, berat isi jenuh, angka pori, permeabilitas, batas-batas *Atterberg* (batas-batas plastis dan susut), dan gradasi butir;
- Sifat mekanika tanah atau batuan dengan pengujian geser langsung (*direct shear*) atau tiga sumbu (*triaxial*) untuk mendapatkan nilai kohesi dan sudut geser dalam

3.2.2 Data sekunder

- Data kejadian gerakan tanah;
- Peta geologi, peta rupa bumi, foto udara, citra satelit, dan peta kegempaan;
- Peta tata guna lahan yang digunakan sebaiknya diterbitkan tidak lebih dari lima tahun;
- Data dan peta curah hujan;
- Data DEM (*Digital Elevation Model*)/ Model Elevasi Digital

Kebutuhan data pada masing-masing metode pemetaan zona kerentanan gerakan tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 - Kebutuhan data tiap metode penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah

Data	Parameter	Metode		
		Heuristik	Statistik	Deterministik
Digital Elevation Model	Kemiringan lereng	wajib	wajib	wajib
Geologi	Jenis batuan	wajib	wajib	wajib
	Ketebalan tanah pelapukan	*	*	wajib
	Struktur geologi (kekar, sesar)	*	wajib	wajib
	Sifat geoteknik (Ukuran butir, kohesi, sudut friksi, densitas)	*	pilihan	wajib
Hidrologi	Kedalaman muka air tanah	*	*	Wajib
Tata guna lahan	Peta tata guna lahan	wajib	wajib	*
Distribusi gerakan tanah	Lokasi dan/atau luasan gerakan tanah	*	wajib	*
	Tipe gerakan tanah	*	*	wajib
Kegempaan	Nilai <i>Peak Ground Acceleration</i> (PGA)	*	pilihan	pilihan
Curah hujan	Intensitas Curah Hujan	*	pilihan	Pilihan
CATATAN 1 Masing-masing metode harus dilakukan verifikasi/validasi baik dengan menggunakan data kejadian gerakan tanah ataupun dengan pengecekan kondisis di lapangan.				
CATATAN 2 (*) tidak diperlukan.				

3.3 Klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah

3.3.1 Klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah metode heuristik

Klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah metode heuristik dibagi menjadi empat, yaitu:

- a. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi merupakan wilayah yang sering mengalami kejadian gerakan tanah. Gerakan tanah lama dan gerakan tanah baru masih aktif bergerak akibat curah hujan tinggi dan/atau gempa bumi. Pada umumnya kisaran kemiringan lereng dari terjal ($17^{\circ} - 36^{\circ}$) sampai curam ($> 36^{\circ}$), tergantung pada kondisi geologi.
- b. Zona kerentanan gerakan tanah menengah merupakan wilayah yang dapat mengalami kejadian gerakan tanah. Pada zona ini, gerakan tanah dapat terjadi terutama pada wilayah yang berbatasan dengan lembah sungai, gawir, tebing pemotongan jalan, dan pada lereng yang mengalami gangguan. Gerakan tanah lama dapat aktif kembali dipicu oleh curah hujan tinggi dan/atau gempa bumi. Pada umumnya kisaran kemiringan lereng mulai dari agak terjal ($9^{\circ} - 17^{\circ}$), terjal ($17^{\circ} - 36^{\circ}$), dan curam ($> 36^{\circ}$), tergantung pada kondisi geologi.
- c. Zona kerentanan gerakan tanah rendah merupakan wilayah yang secara umum jarang terjadi gerakan tanah. Gerakan tanah berdimensi kecil mungkin dapat terjadi, terutama pada tebing (alur) sungai. Gerakan tanah dapat dipicu oleh gempa bumi yang kuat dan aktivitas manusia. Pada umumnya kisaran kemiringan lereng mulai dari landai ($3^{\circ} - 9^{\circ}$) sampai terjal ($17^{\circ} - 36^{\circ}$), tergantung pada kondisi geologi dan lereng yang dibentuk oleh bahan timbunan.
- d. Zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah merupakan wilayah yang hampir tidak pernah terjadi gerakan tanah, kecuali pada daerah di sekitar tebing sungai. Zona ini merupakan daerah datar dengan kemiringan lereng kurang dari 3° .

3.3.2 Klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah metode statistik

Klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah metode statistik dibagi menjadi empat, yaitu:

- a. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi adalah wilayah yang mempunyai proporsi kejadian gerakan tanah lebih besar dari 25 % dari total populasi kejadian.
- b. Zona kerentanan gerakan tanah menengah adalah wilayah yang mempunyai proporsi kejadian gerakan tanah lebih besar dari 10% sampai dengan 25 % dari total populasi kejadian.
- c. Zona kerentanan gerakan tanah rendah adalah wilayah yang mempunyai proporsi kejadian gerakan tanah lebih besar dari 5 % sampai dengan 10 % dari total populasi kejadian.
- d. Zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah adalah wilayah yang mempunyai proporsi kejadian gerakan tanah 0 % sampai dengan 5 % dari total populasi kejadian.

3.3.3 Klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah metode deterministik

Klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah metode deterministik dibagi menjadi empat, yaitu:

- a. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi adalah pada wilayah yang mempunyai nilai Faktor Keamanan Lereng $FK < 1,2$.
- b. Zona kerentanan gerakan tanah menengah adalah wilayah yang mempunyai nilai Faktor Keamanan Lereng $1,2 \leq FK < 1,7$.
- c. Zona kerentanan gerakan tanah rendah adalah wilayah yang mempunyai nilai Faktor Keamanan Lereng $1,7 \leq FK < 2,0$.
- d. Zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah adalah wilayah yang mempunyai nilai Faktor Keamanan Lereng $FK \geq 2,0$.

CATATAN Faktor keamanan lereng (FK) adalah perbandingan antara gaya penahan dengan gaya penggerak pada lereng.

3.4 Simbol pewarnaan zona kerentanan gerakan tanah

- a. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi dengan warna di dalam peta: Magenta (RGB: 255 0 255).
- b. Zona kerentanan gerakan tanah menengah dengan warna di dalam peta: Kuning (RGB: 255 255 0).
- c. Zona kerentanan gerakan tanah rendah dengan warna di dalam peta: Hijau (RGB: 0 255 0).
- d. Zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah dengan warna di dalam peta: Biru (RGB: 0 255 255).

CATATAN RGB adalah standar warna yang terdiri dari kombinasi warna merah, hijau dan biru.

3.5 Tata letak peta

Tata letak peta sesuai Lampiran C.

3.5.1 Peta utama

Peta hasil analisis yang terdiri dari empat zona kerentanan gerakan tanah, disajikan dengan warna sebagai berikut:

- a. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi; Magenta (RGB: 255 0 255)
- b. Zona kerentanan gerakan tanah menengah: Kuning (RGB: 255 255 0)
- c. Zona kerentanan gerakan tanah rendah: Hijau (RGB: 0 255 0)
- d. Zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah: Biru (RGB: 0 255 255)

Dalam peta utama ditampilkan simbol lokasi gerakan tanah, gerakan tanah sebelumnya, aliran bahan rombakan dan simbol tampilan yang ada di dalam peta. Jenis gerakan tanah tercantum dalam Lampiran B.

3.5.2 Peta pendukung

Peta pendukung merupakan peta parameter yang digunakan untuk analisis peta zona kerentanan gerakan tanah. Penggambaran peta pendukung secara digital dilakukan pada semua peta untuk daerah pemetaan yang akan dijadikan bahan analisis.

3.6 Legenda

Simbol dan logo pada peta dengan bentuk, ukuran, dan warna yang sama sesuai ketentuan pada Lampiran D.

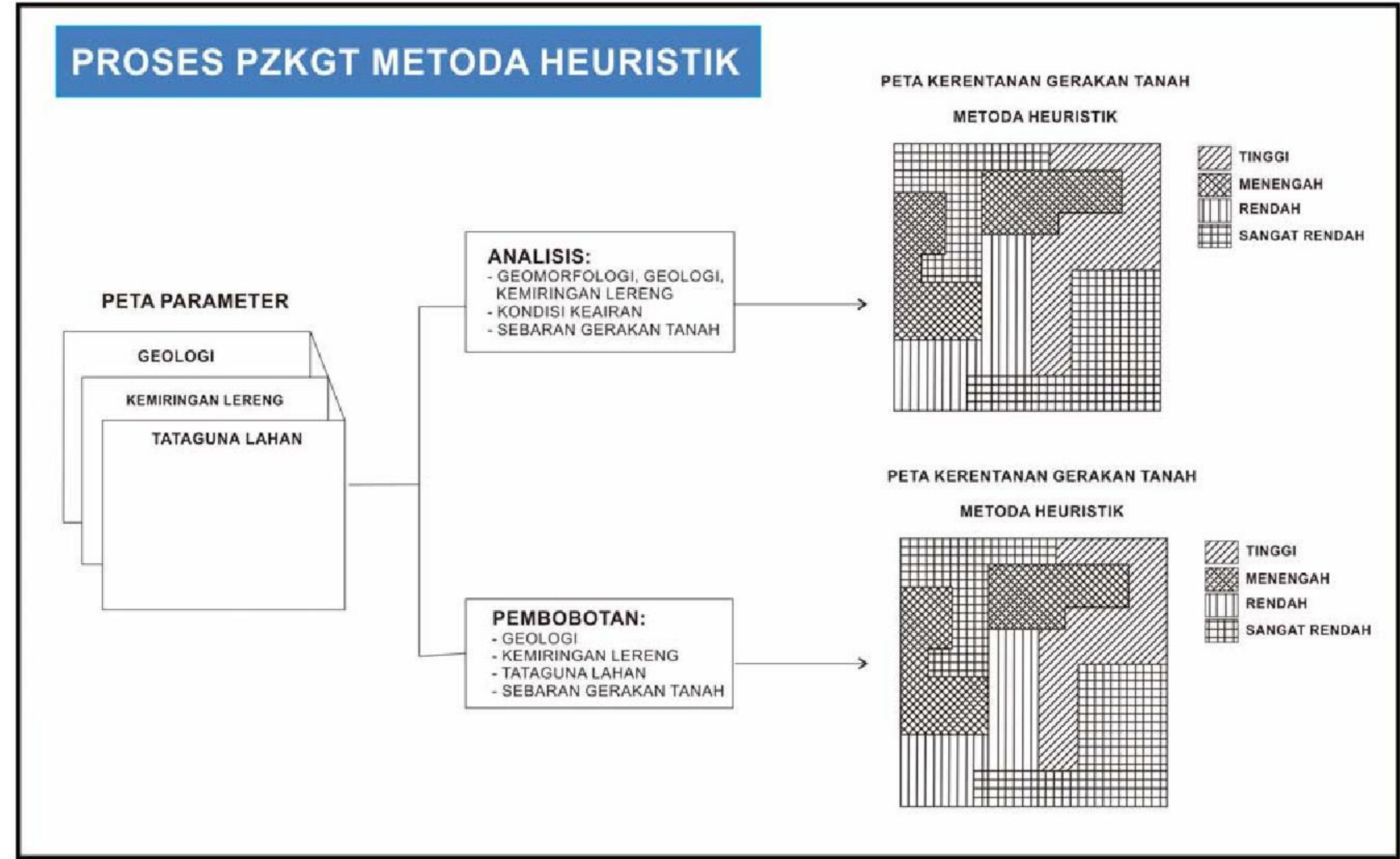
3.7 Deskripsi tambahan

Deskripsi tambahan harus dimasukkan dalam peta dan laporan teknis yang menyertainya. Informasi ini termasuk informasi mengenai batas validitas dari klasifikasi zonasi, batasan dan fungsi, serta rekomendasi untuk penggunaannya.

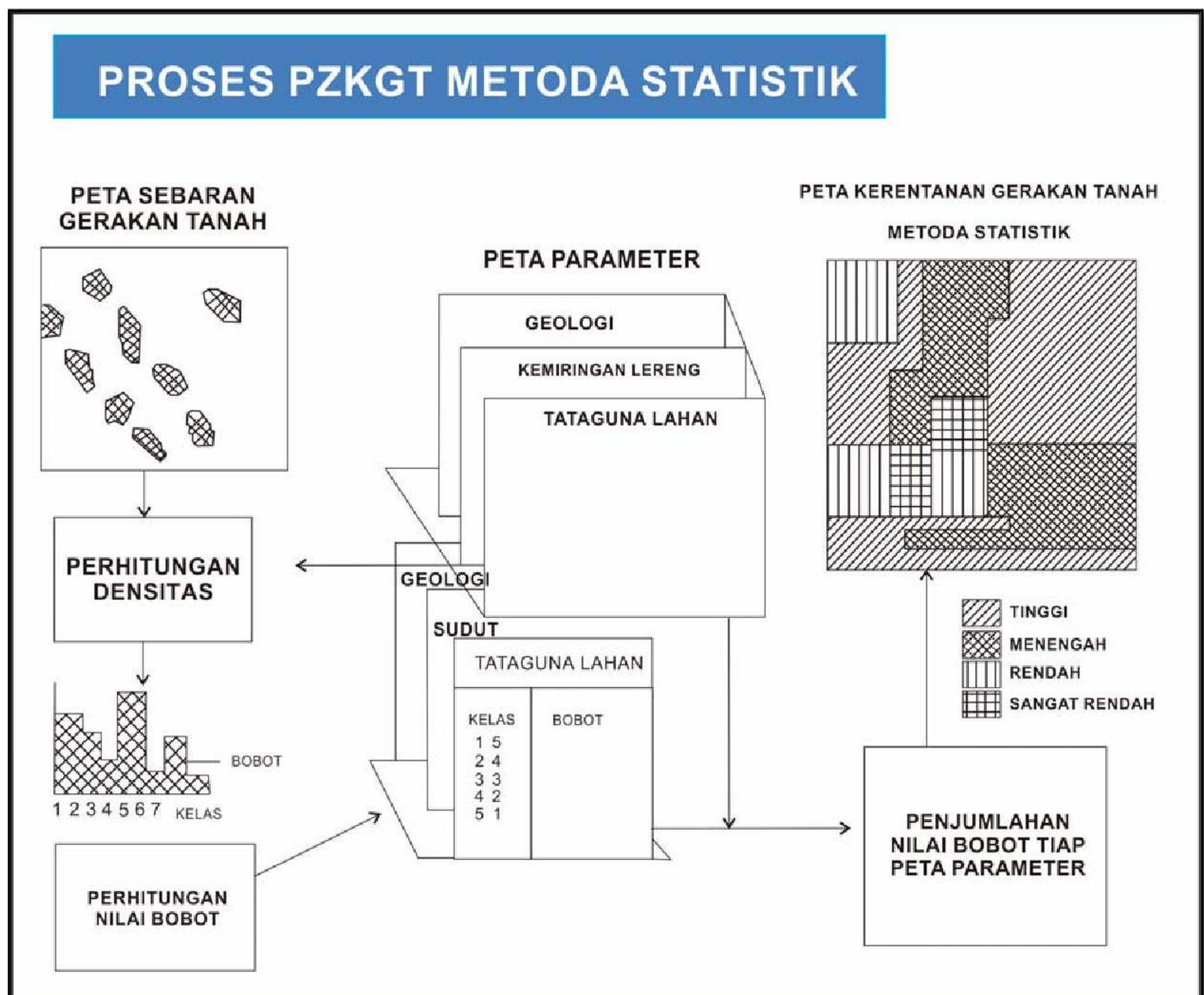
4 Pemutakhiran peta

Pemutakhiran peta minimal setiap 5 (lima) tahun kecuali terjadi dinamika geologi, hidrometeorologi dan aktivitas manusia meliputi perubahan tata guna lahan dan kejadian gerakan tanah.

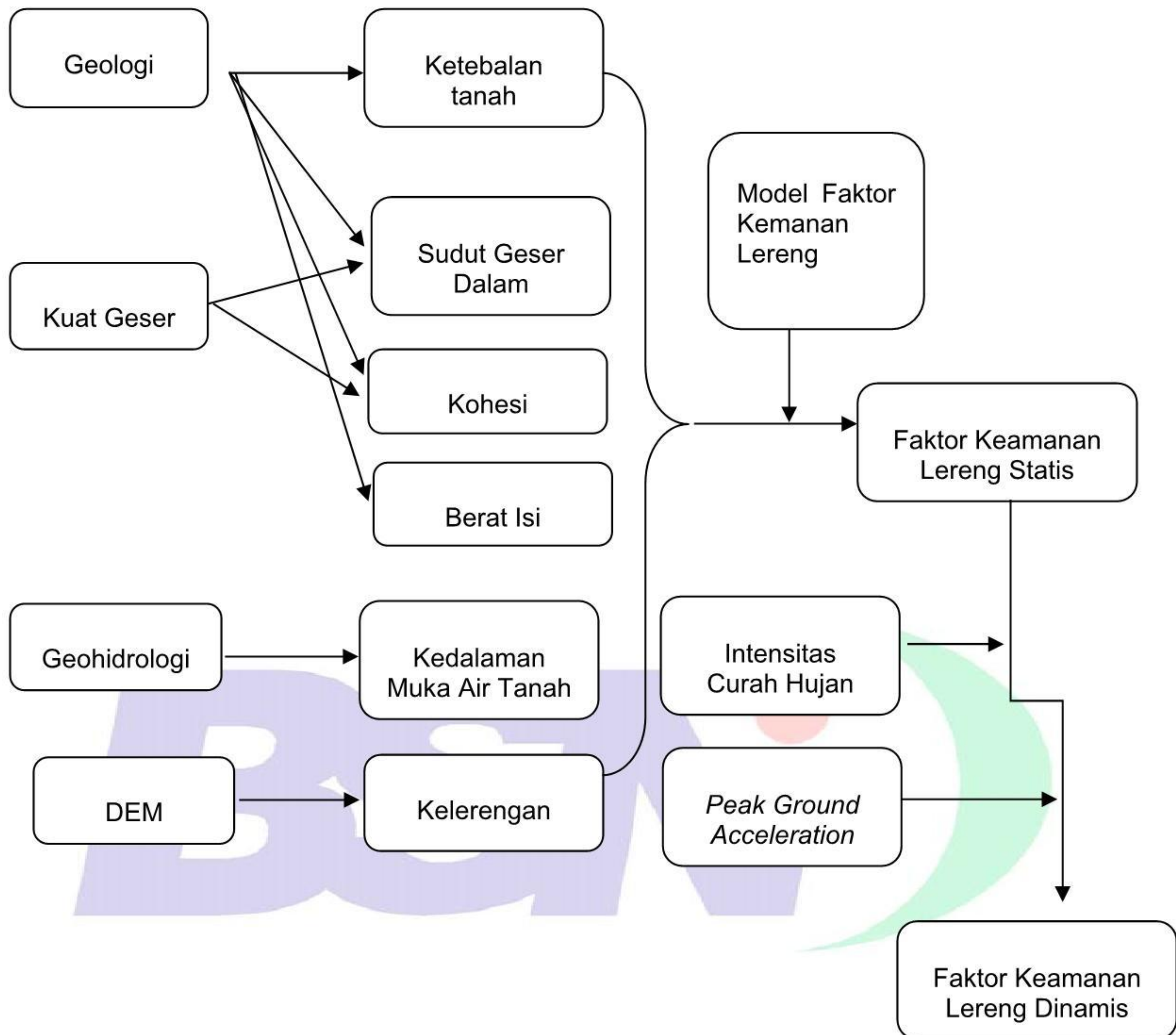
Lampiran A
(informatif)
Metode pemetaan gerakan tanah



Gambar A.1 - Metode pemetaan zona kerentanan gerakan tanah heuristik



Gambar A.2 - Metode pemetaan zona kerentanan gerakan tanah statistik



Gambar A.3 - Metode pemetaan zona kerentanan gerakan tanah deterministik

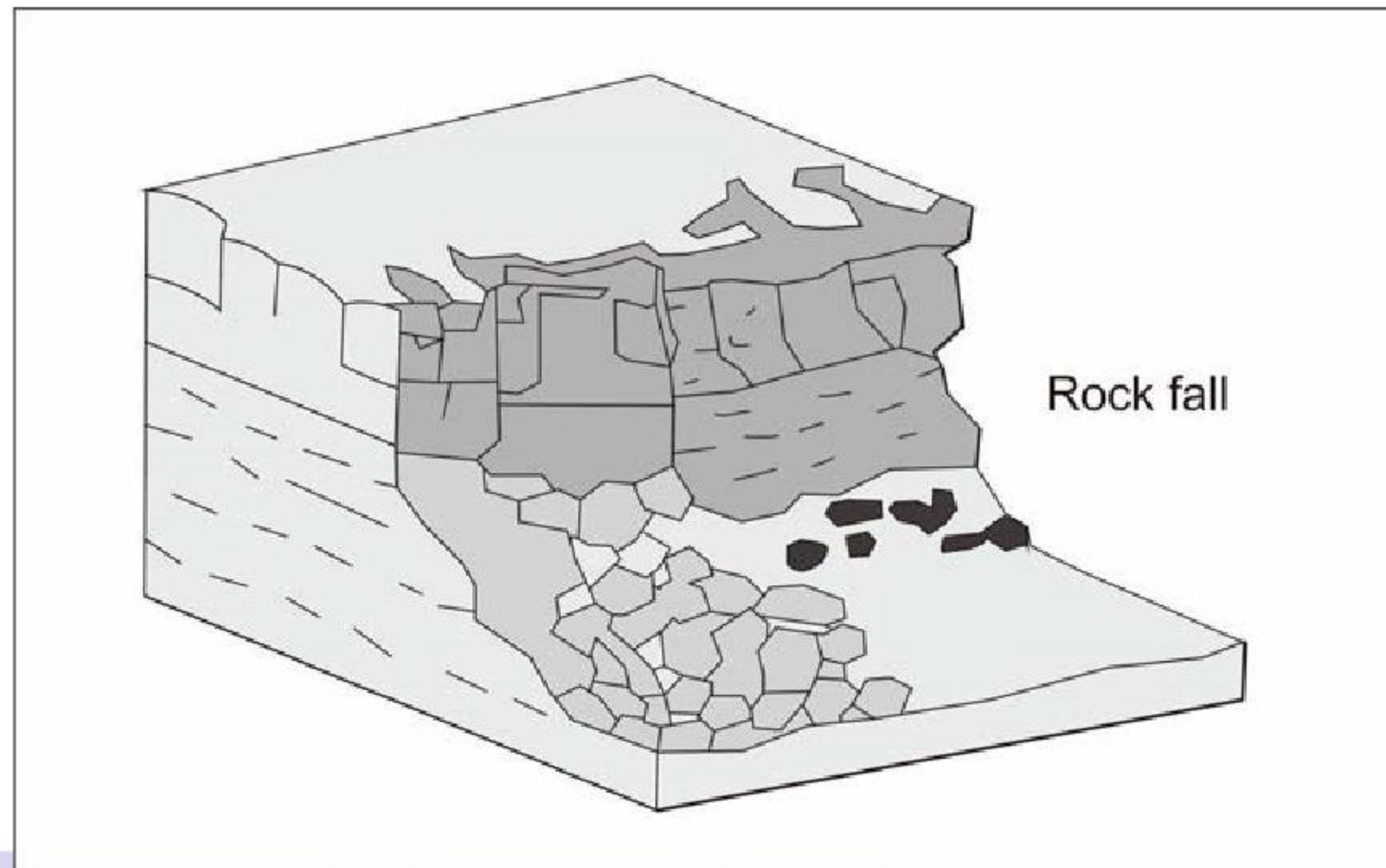
Lampiran B
(informatif)
Jenis gerakan tanah

Tabel B.1 – Klasifikasi gerakan tanah/ batuan (Varnes, D.J. 1978)

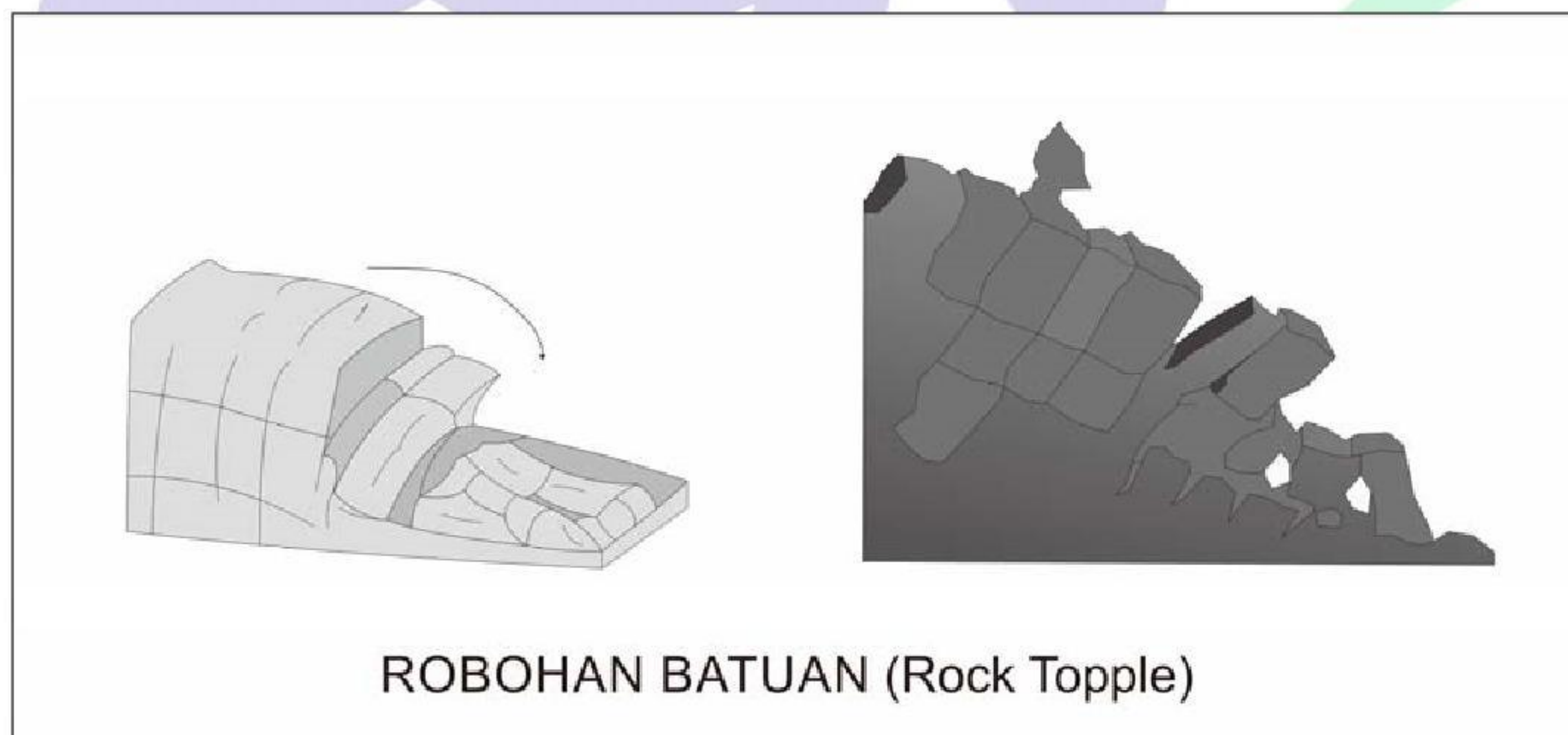
JENIS GERAKAN TANAH/ BATUAN			JENIS MATERIAL		
			BATUAN	TANAH	
				Berbutir Kasar	Berbutir Halus
JATUHAN			Jatuhan batuan	Jatuhan batuan rombakan	Jatuhan tanah
ROBOHAN			Robohan Batuan	Robohan bahan rombakan	Robohan tanah
GERAKAN TANAH/ BATUAN	ROTASI	Beberapa unit	Nendatan batuan	Nendatan bahan rombakan	Nendatan Tanah
	TRANSLASI		Longsor tanah/ batuan blok batuan	Longsor tanah/ batuan blok bahan rombakan	Longsor tanah/ batuan blok tanah
			Banyak unit	Longsor tanah/ batuan batuan	Longsor tanah/ batuan bahan rombakan
PENCARAN LATERAL			Pencaran Batuan	Pencaran bahan rombakan	Pencaran tanah
ALIRAN			Aliran batuan (Rayapan dalam)	Aliran bahan rombakan	Aliran pasir/lanau basah
				Solifluction	Aliran pasir kering
				Lawina bahan rombakan	Aliran tanah
				Rayapan bahan rombakan	Aliran lepas
				Aliran Blok	
CAMPURAN			Campuran dari dua (atau lebih) jenis gerakan		

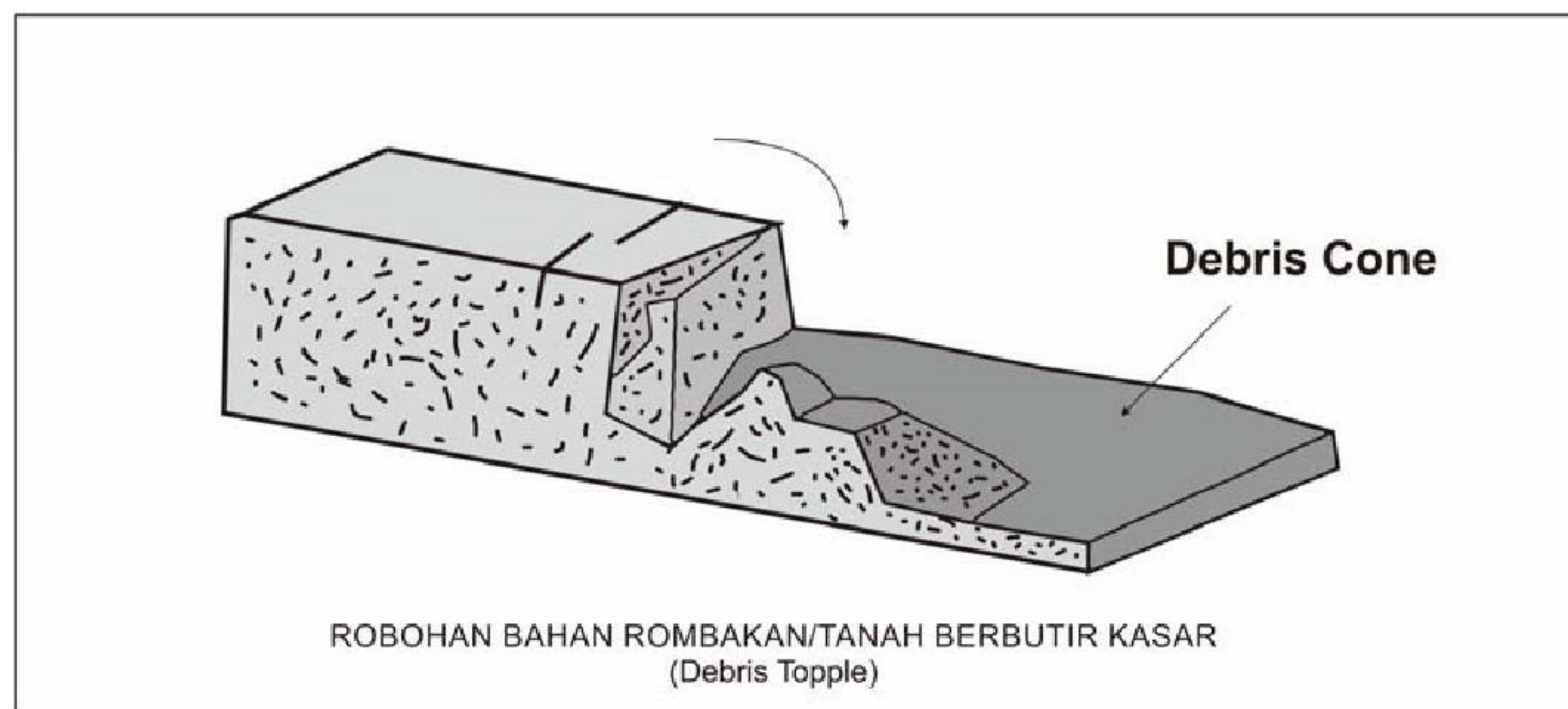
Sumber gambar : Modifikasi Varnes, 1978

Jatuhan (*fall*) adalah massa batuan/tanah yang bergerak dengan sedikit atau tanpa pergeseran antar material, lebih banyak melalui udara, jatuh bebas, meloncat atau menggelinding. Umumnya terjadi pada lereng sangat terjal sampai tegak, hingga menggantung.



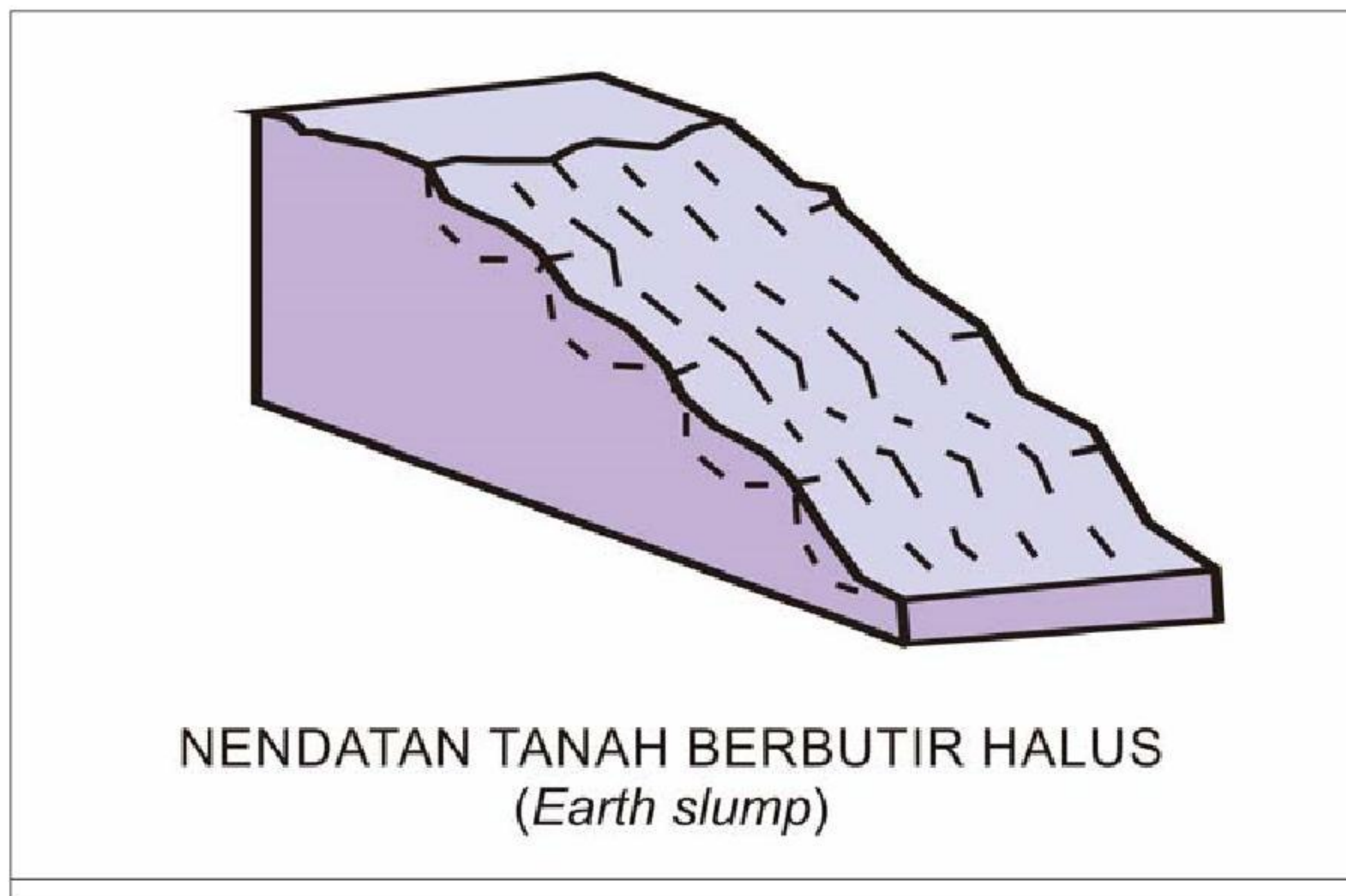
Robohan (*topple*) adalah massa batuan/tanah yang bergerak di bawah pengaruh momen putar dengan letak titik poros putar di bawah titik pusat gravitasi massa. Terjadi pada lereng sangat terjal sampai tegak yang mempunyai bidang-bidang diskontinuitas hampir tegak umumnya dipengaruhi oleh tekanan air pada bidang tersebut.





Gerakan tanah rotasi/ Nendatan (*slump*) adalah massa batuan/tanah yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk cekung. Umumnya diikuti oleh retakan dan pada bagian mahkota gerakan tanah terbentuk gawir longsor.

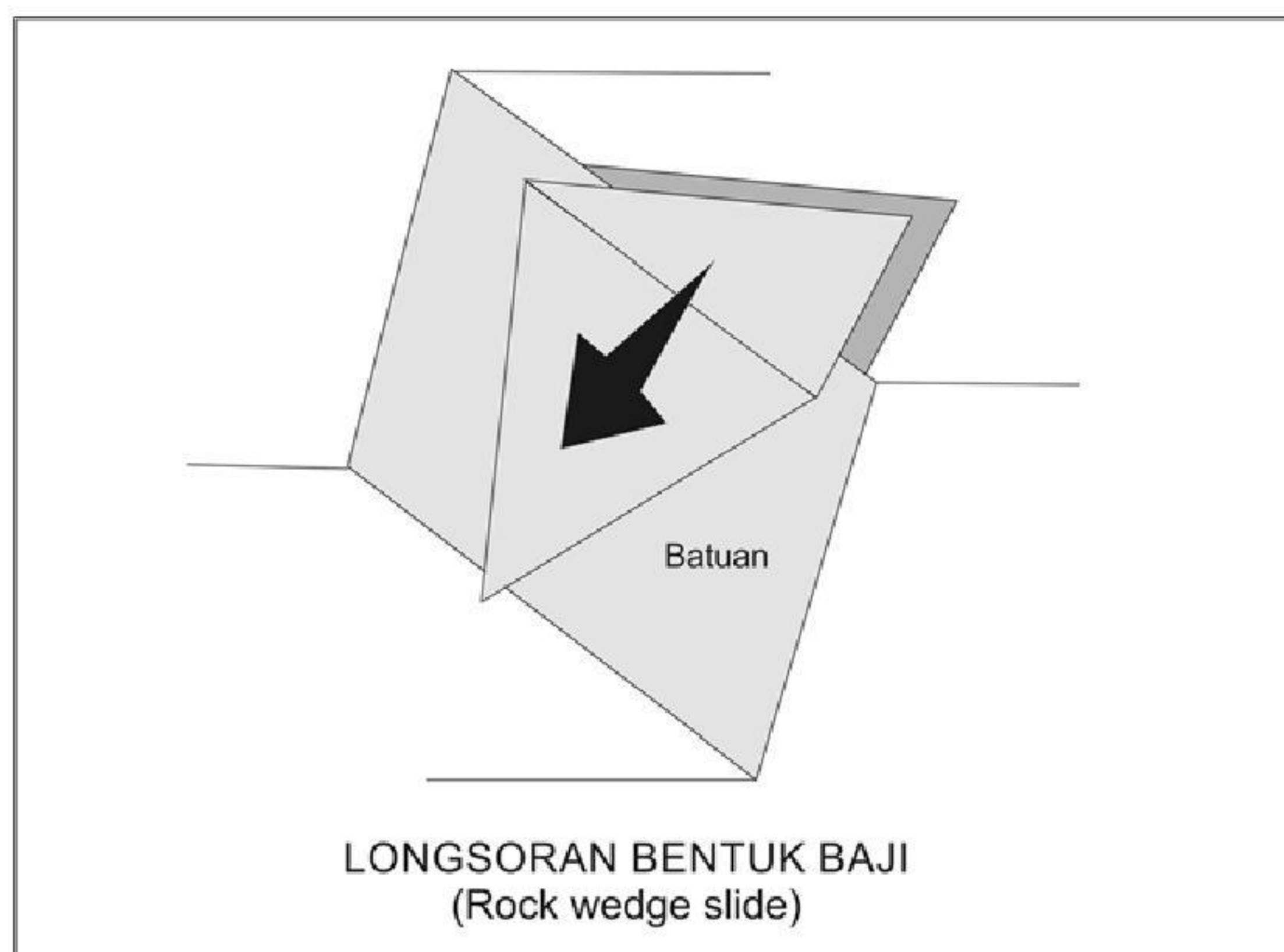


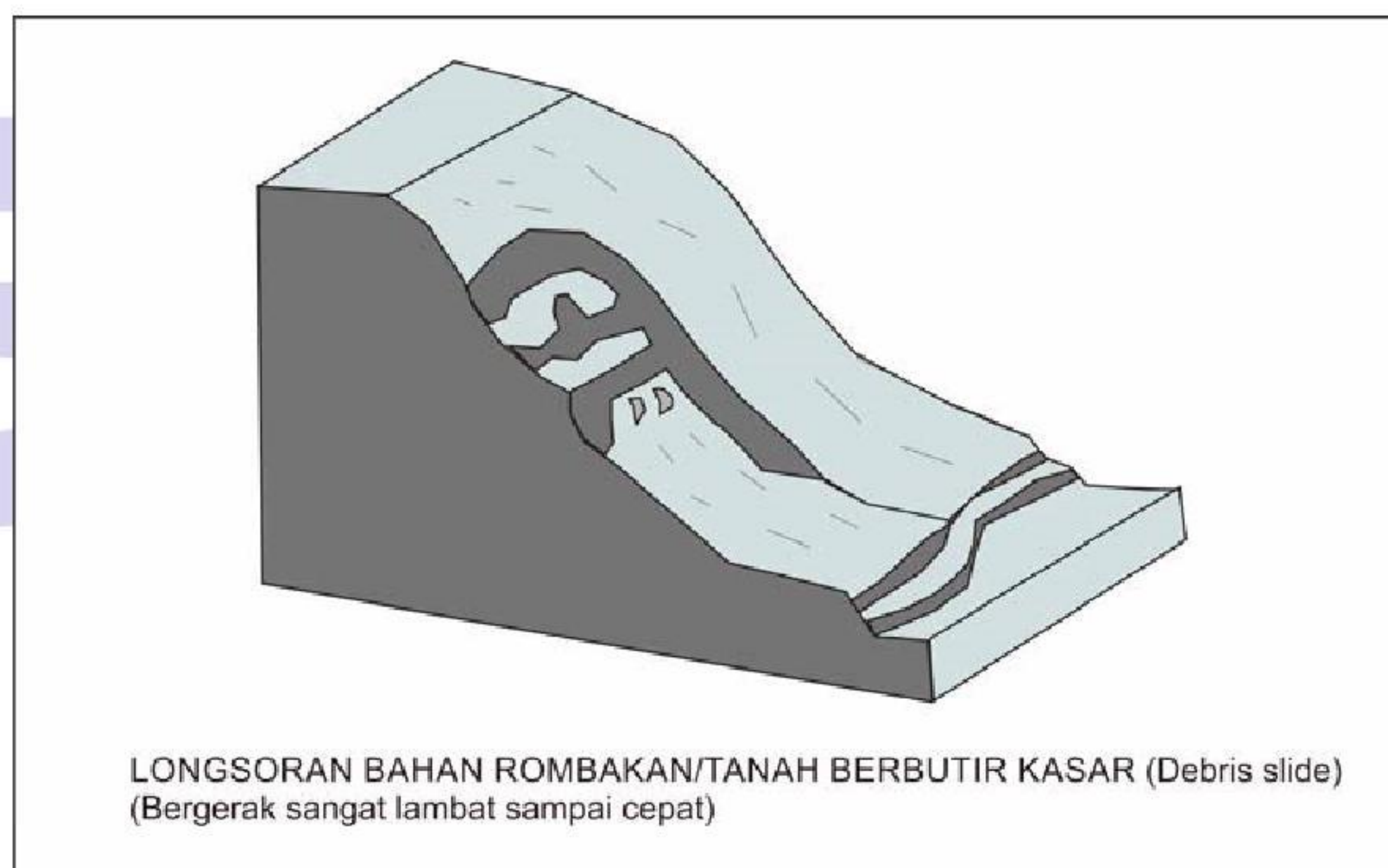
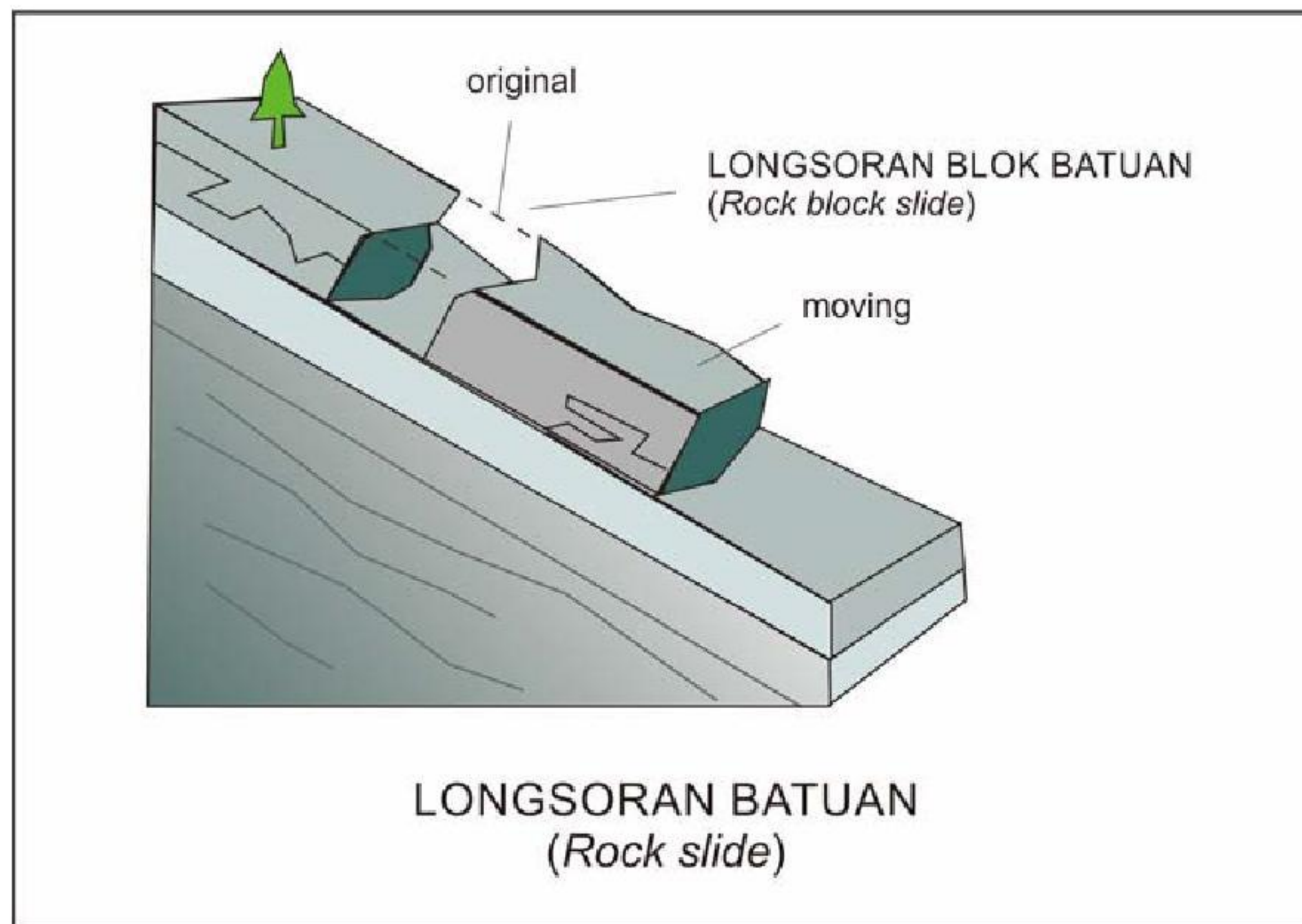


Longsoran translasi (*translational slide*) adalah massa batuan/tanah yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk kurang lebih rata (*planar*) atau menggelombang landai. Gerakan dikontrol oleh bidang lemah berupa bidang diskontinuitas. Pada jenis longsoran ini termasuk pula jenis longsoran berbentuk baji (*wedge slide*) yaitu gerakan melalui dua bidang diskontinuitas yang berpotongan dan searah lereng.

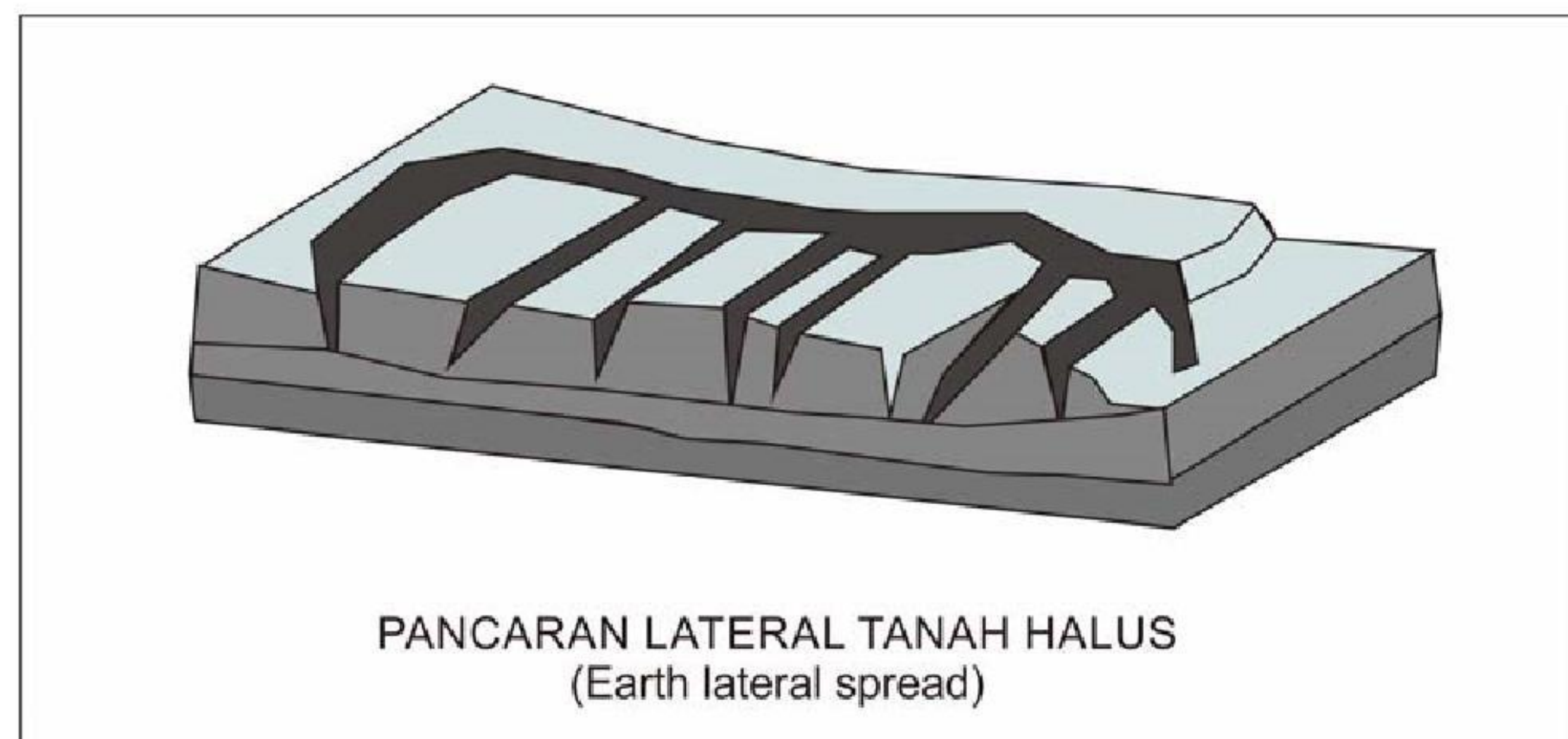
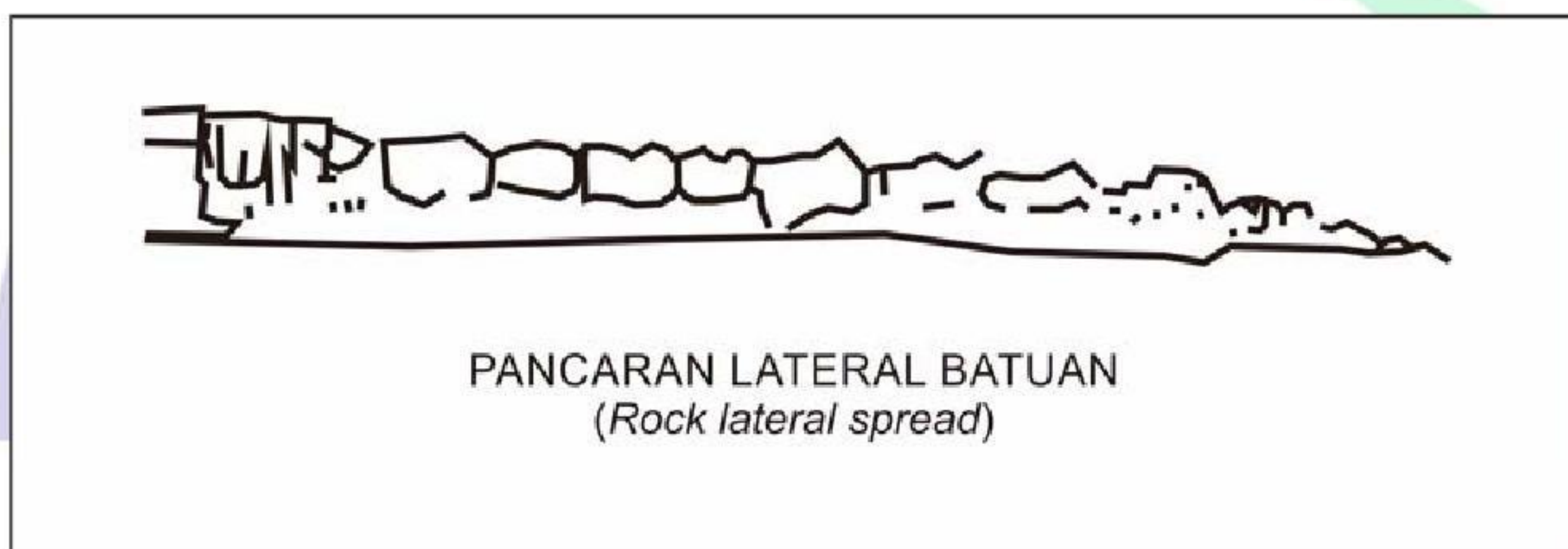
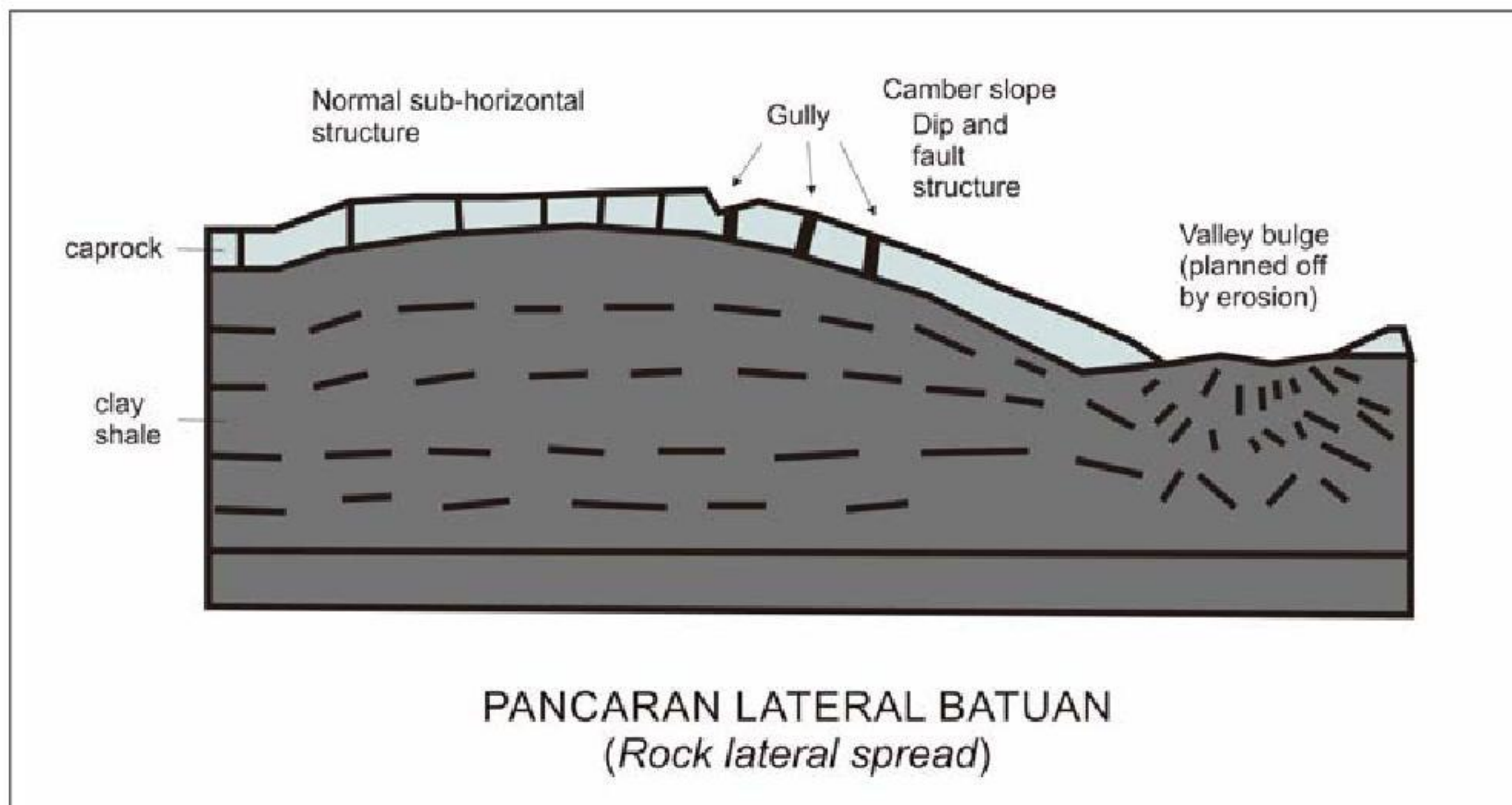
Material yang bergerak dapat berupa :

- blok-blok batuan, disebut longsoran translasi blok batu (*rock block slide*);
- pecahan kecil batuan, disebut longsoran batu (*rock slide*);
- tanah berbutir kasar/bahan rombakan disebut longsoran bahan rombakan (*debris slide*);
- blok-blok tanah berbutir halus, disebut longsoran translasi blok tanah (*earth block slide*).





Pencaran/ gerak lateral (*lateral spread*) adalah pergerakan massa tanah/batuan dengan perpindahan translasi pada kemiringan landai sampai datar. Pencaran lateral ini dapat berbentuk pencaran ke segala arah.



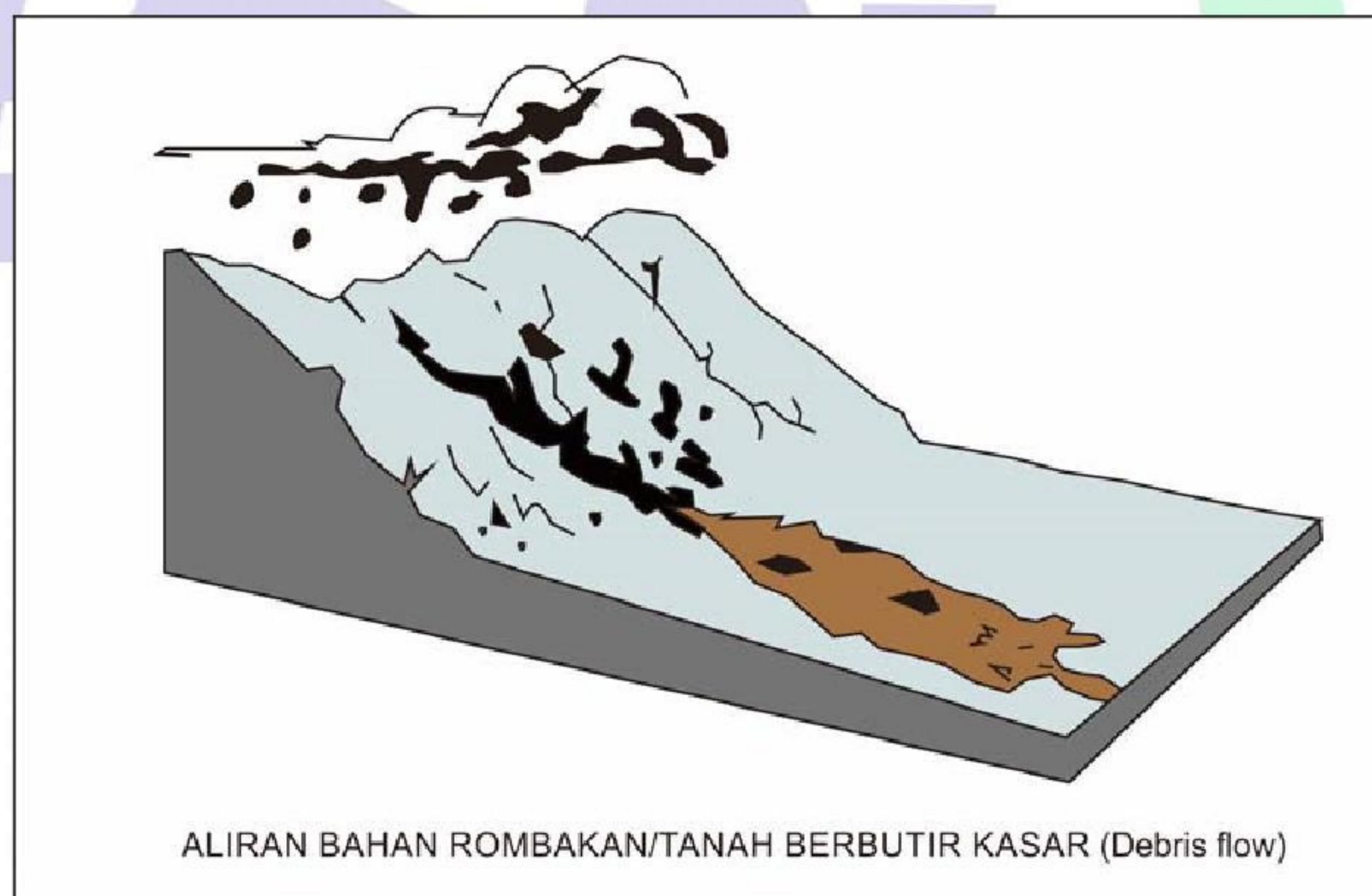
Aliran (flow) adalah suatu pergerakan material yang tidak terkonsolidasi yang pada umumnya membentuk aliran, baik cepat atau lambat, basah atau kering (Varnes, 1978), dapat terjadi pada batuan tetapi lebih sering terjadi pada tanah. Aliran pada batuan biasanya sangat lambat dengan kecepatan relatif tetap dan dapat menghasilkan perlipatan, pelengkungan atau pembungkungan akibat dari kondisi material yang bersifat plastis. Kadang-kadang disebut juga rayapan batuan (*deep creep*). Pada tanah, dapat teramati lebih nyata karena pergeseran massa lebih besar.

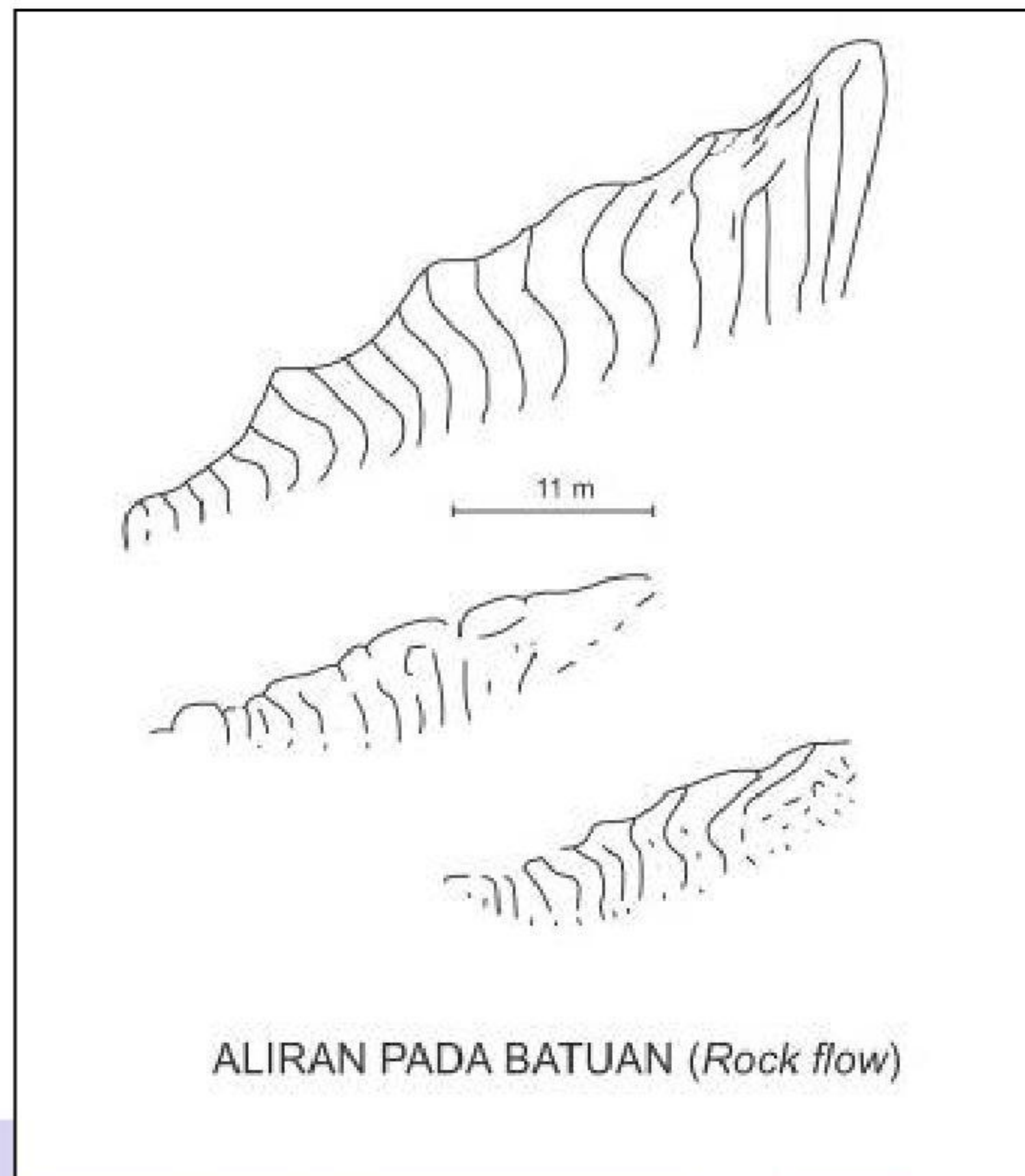
Aliran pada tanah (*soil*) dapat berupa :

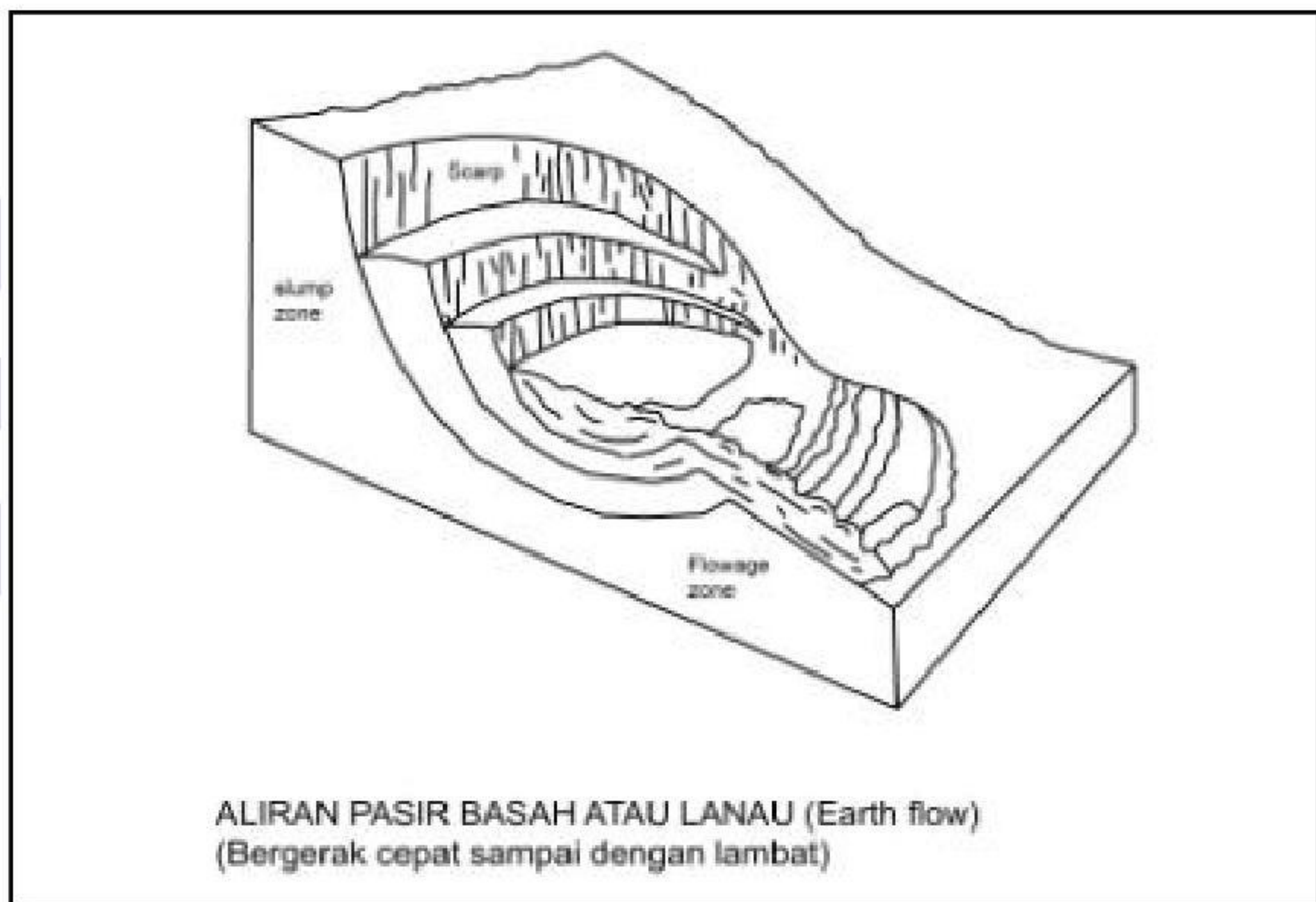
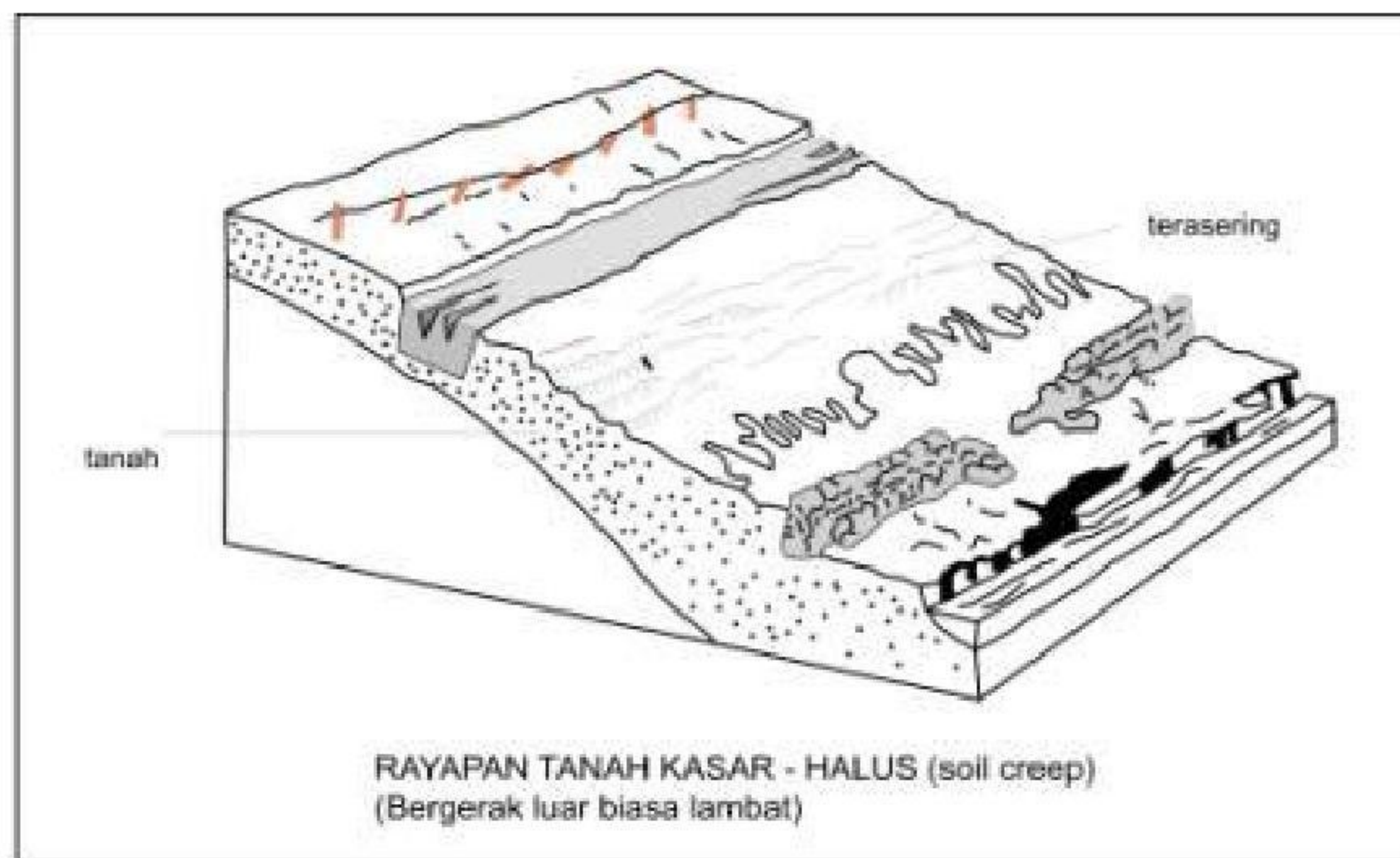
- aliran tanah berbutir kasar/ bahan rombakan (*debris flow*);
- aliran tanah berbutir halus (*earth flow*);
- aliran lumpur (*mudflow*).

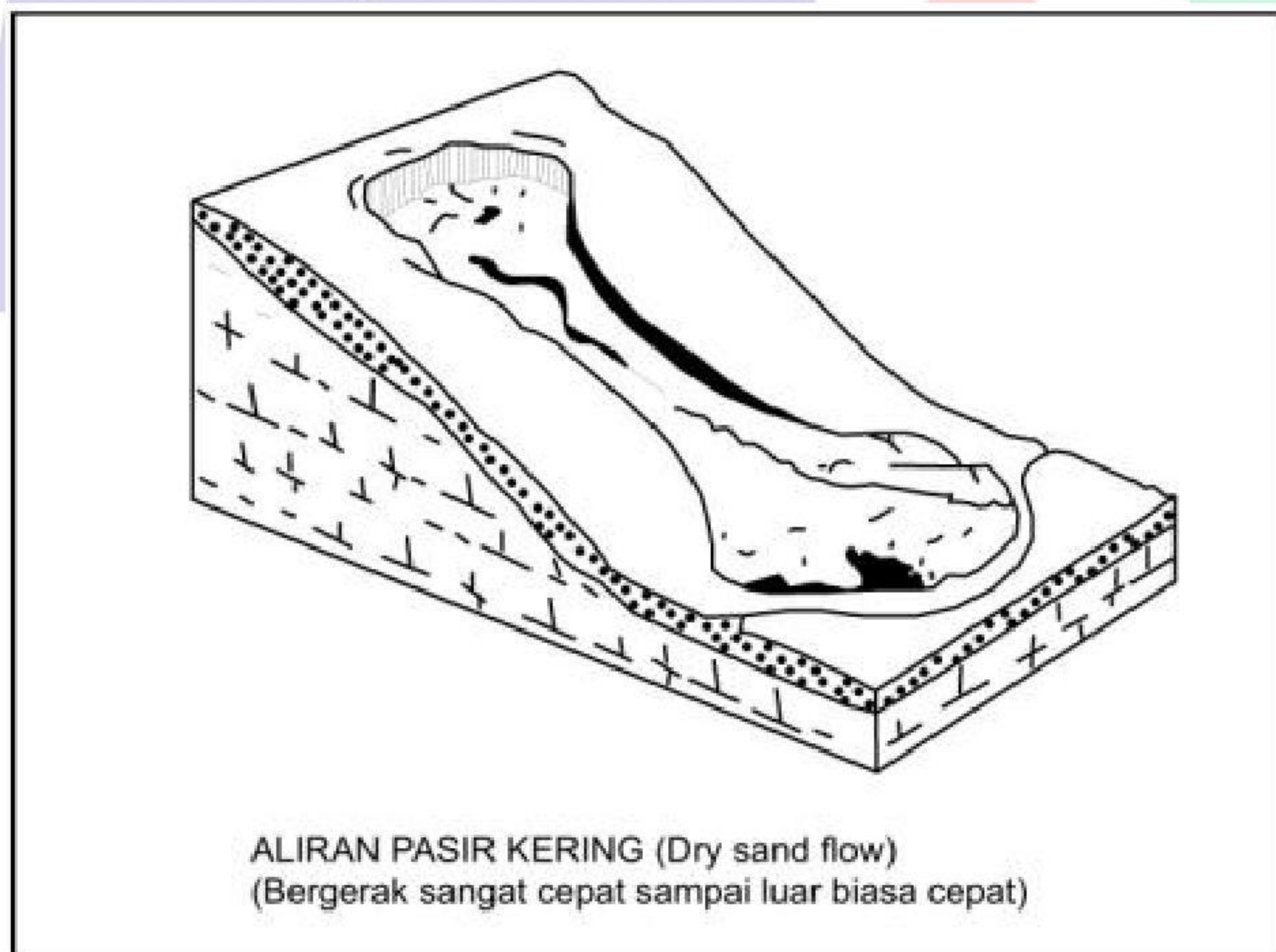
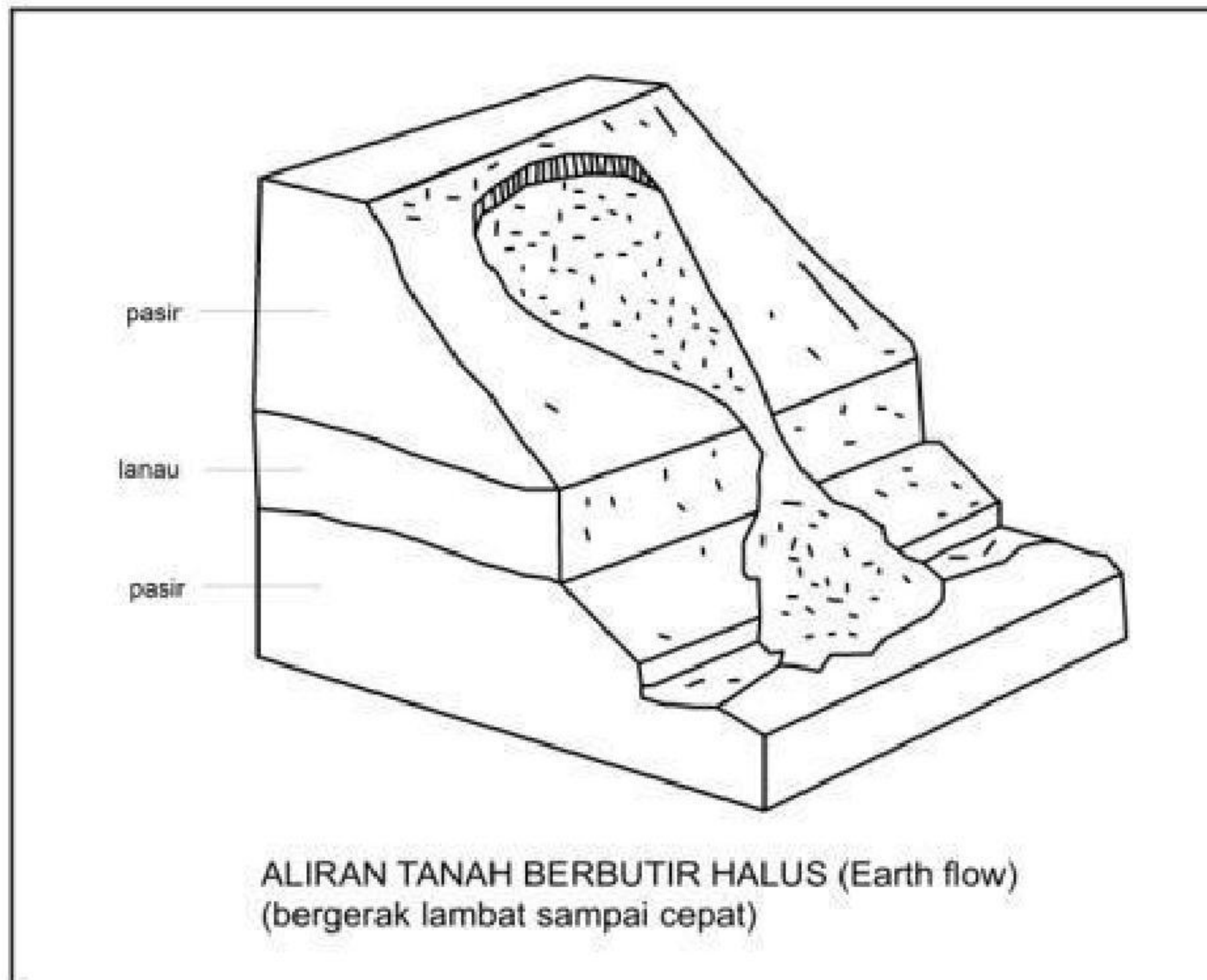
Ketiga jenis aliran tersebut dapat bergerak sangat lambat sampai sangat cepat dan umumnya terjadi dalam kondisi basah. Jenis lain dari aliran adalah aliran kering (*dry flow*) yang biasa terjadi pada endapan pasir.

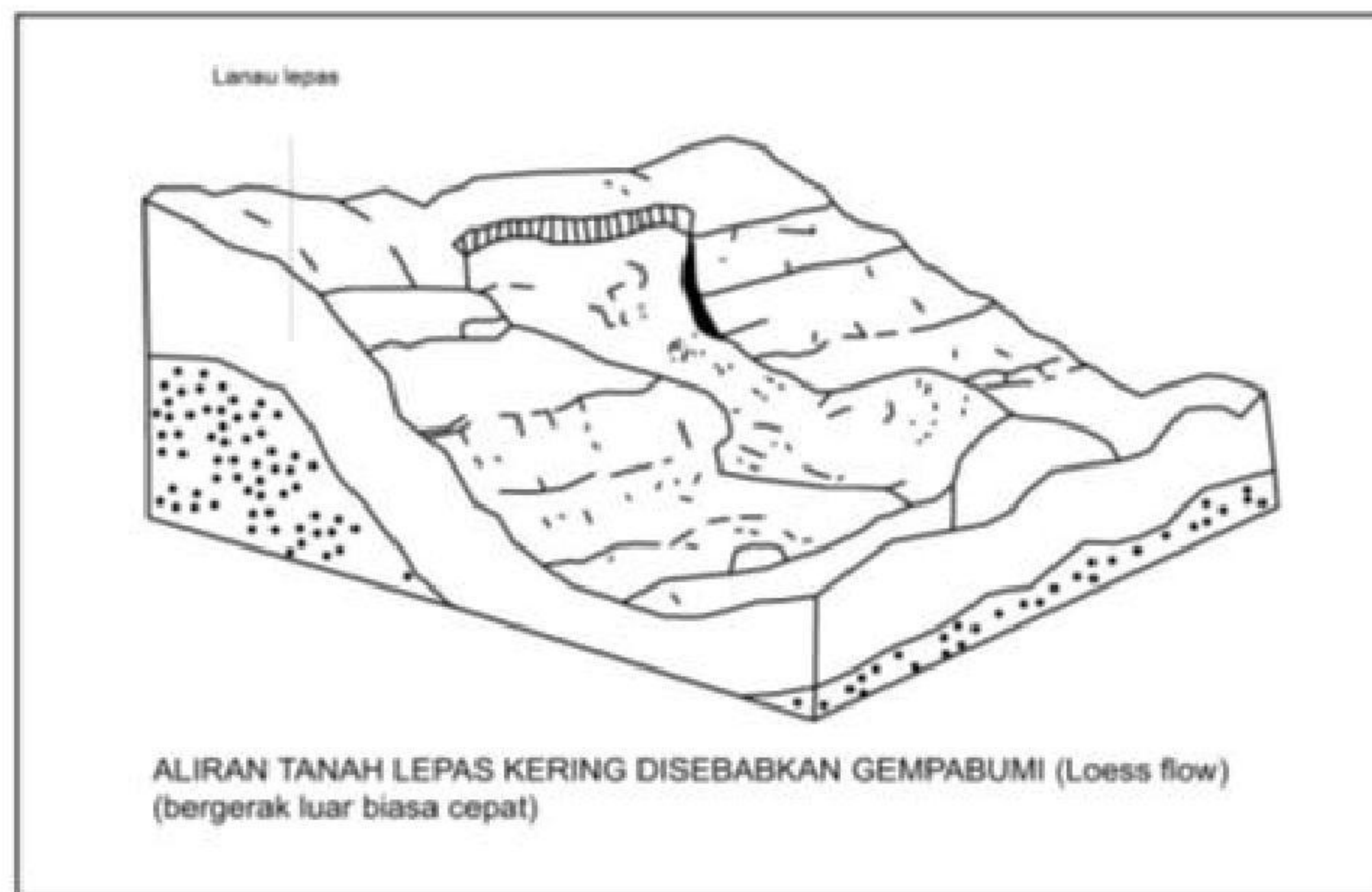
Rayapan (*creep*) tanah berbutir (kasar dan halus) merupakan bagian aliran dan merupakan suatu proses deformasi secara konstan di bawah pengaruh tegangan yang tetap. Pergerakan umumnya luar biasa lambat dan menyangkut pergerakan yang dangkal (*shallow creep*). Untuk mengetahui gambaran mekanisme gerakan tanah jenis aliran.







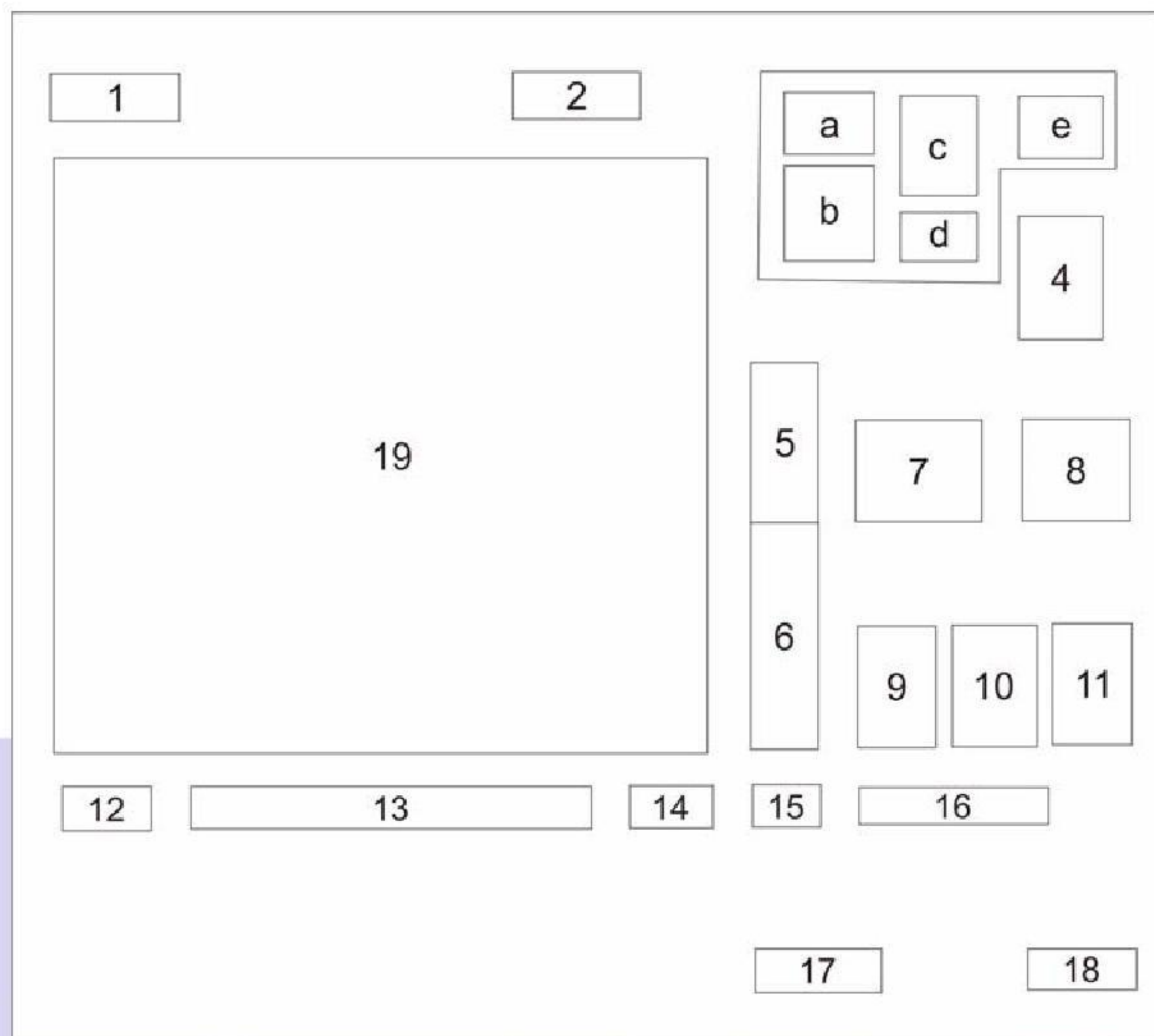




Gerakan tanah kompleks (*complex*) adalah massa batuan/tanah yang bergerak dengan mekanisme dari dua atau lebih jenis gerakan tanah. Jenis gerakan ini dapat berlanjut dengan jenis gerakan lainnya.

Rekahan/retakan adalah suatu bukaan tanah yang merupakan gejala awal terjadinya gerakan tanah, dan dapat terjadi pada hampir semua jenis gerakan tanah.

Lampiran C
(normatif)
Tata letak peta zona kerentanan gerakan tanah



Keterangan:

1. Instansi penerbit
2. Nama lembar peta
3. Keterangan
 - a. Dasar atau metoda yang dipakai dalam penentuan zona kerentanan gerakan tanah.
 - b. Zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah
 - c. Zona kerentanan gerakan tanah rendah
 - d. Zona kerentanan gerakan tanah menengah
 - e. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi
4. Keterangan tambahan pada peta zona kerentanan gerakan tanah
5. Legenda gerakan tanah
6. Legenda simbol topografi, dll.
7. Peta zona percepatan gempa
8. Peta jumlah curah hujan tahunan
9. Peta indeks batas administrasi
10. Indeks lokasi lembar peta menurut Badan Informasi Geospasial (BIG)
11. Indeks pemetaan lapangan, para pemeta dan penelaah
12. Keterangan peta dasar yang digunakan
13. Skala peta, judul peta, selang garis ketinggian, datum, jenis proyeksi
14. Data Sekunder: Keterangan referensi data geologi yang dipergunakan
15. Daftar istilah
16. Arah utara, deklinasi
17. Penyusun, tahun
18. Keterangan lain
19. Peta utama

CATATAN Posisi seluruh keterangan poin 3-18 tata letaknya dapat disesuaikan dengan bentuk peta dan ukuran kertas, tetapi seluruh keterangan harus ada pada setiap peta.



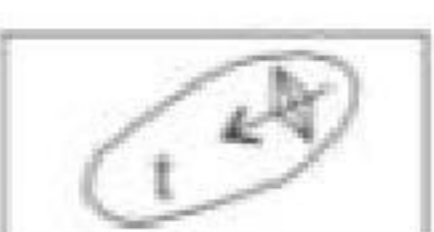
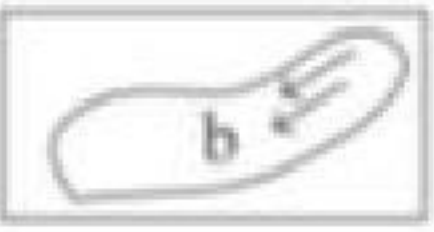









Lampiran D
(normatif)
Simbol peta


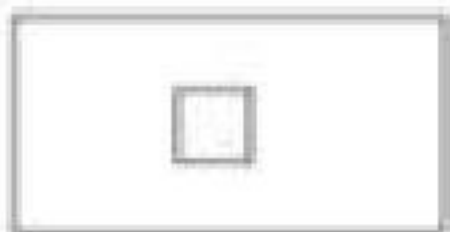
D.1 Simbol fenomena gerakan tanah**Tabel D.1 – Simbol fenomena gerakan tanah**

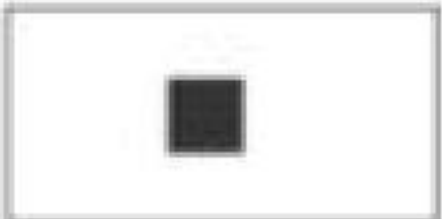
Keterangan	Simbol
Jatuhan batuan <i>rock fall</i>	
Jatuhan bahan rombakan <i>debris fall</i>	
Jatuhan tanah berbutir halus <i>earth fall</i>	
Robohan batuan <i>rock topple</i>	
Robohan bahan rombakan <i>debris topple</i>	
Robohan tanah berbutir halus <i>earth topple</i>	
nendatan batuan <i>rock slump</i>	
nendatan bahan rombakan <i>debris slump</i>	
nendatan tanah berbutir halus <i>earth slump</i>	
Longsor translasi batuan <i>rock slide</i>	
Longsor translasi baji batuan <i>Rock wedge slide</i>	

Tabel D.1 – Simbol fenomena gerakan tanah (*lanjutan*)





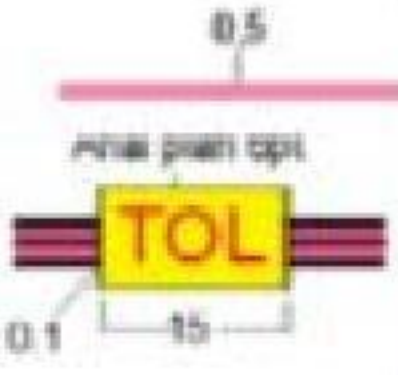









Pencaran lateral batuan <i>rock lateral spread</i>	
Pencaran lateral bahan rombakan <i>debris lateral spread</i>	
Pencaran lateral tanah berbutir halus <i>earth lateral spread</i>	
rayapan batuan <i>deep creep</i>	
Aliran bahan rombakan <i>debris flow</i>	
Aliran tanah berbutir halus <i>earth flow</i>	
Aliran pasir kering <i>dry sand flow</i>	
Rayapan tanah <i>soil creep</i>	
Gerakan tanah kompleks <i>complex landslide</i>	
Alur bahaya aliran bahan rombakan dan aliran lumpur <i>hazardous stream for debris and mud flow</i>	
Gawir gerakan tanah <i>scarp of landslide</i>	

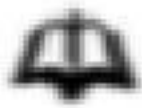

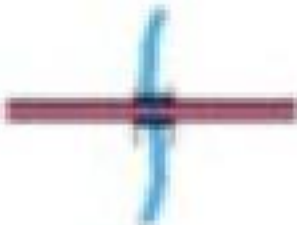
D.2 Lain-lain fenomena geologi teknik

1.  Rekahan
crack
2.  Contoh terganggu
disturbed sample



3.  Contoh tidak terganggu
undisturbed sample

D.3 Simbol indikasi budaya/rekayasa manusia

1.  titik triangulasi
triangulation point
2.  titik bantu ketinggian
elevation spot
3.  lapangan terbang
airport
4.  jalur listrik tegangan tinggi
strip of high voltage electricity
5.  jalan tol
highway
6.  jalan raya; tebal garis 0,3 – 0,4 mm
highway; thickness of lines 0,3 – 0,4 mm
7.  jalan desa/jalan raya tanpa perkerasan; tebal garis 0,2 mm
unpaved road; thickness of lines 0,2 mm
8.  jalan setapak; tebal garis 0,2 – 0,3 mm
foot path; thickness of lines 0,2 – 0,3 mm
9.  jalan kereta api rangkap; tebal garis 0,2 – 0,3 mm
railway, double track; thickness of lines 0,2 – 0,3 mm
10.  jalan kereta api tunggal; tebal garis 0,2 – 0,3 mm
railway, single track; thickness of lines 0,2 – 0,3 mm
11.  batas negara; tebal garis 1 mm
national boundary; thickness of lines 1 mm
12.  batas provinsi; tebal garis 0,3 mm
province boundary; thickness of lines 0,3 mm
13.  batas kabupaten; tebal garis 0,2 mm
regency boundary; thickness of lines 0,2 mm
14.  batas kecamatan; tebal garis 0,1 mm
distric boundary; thickness of lines 0,1 mm

15.  sekolah
school
16.  tambang
mining
17.  jembatan
bridge

D.4 Unsur alam

1.  sungai
river
2.  mata air



Bibliografi

Undang-undang No.24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana

Undang-undang No 27 Tahun 2007 tentang pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil.

Undang-undang No. 4 Tahun 2011 tentang informasi geospasial.

Peraturan Menteri ESDM Nomor 15 Tahun 2011, tentang pedoman mitigasi gunungapi, gerakan tanah, gempabumi dan tsunami.

Departemen Pekerjaan Umum.1987. *Petunjuk Perencanaan Penanggulangan Longsoran*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbitan PU.

Nichols, D.R., and Edmunson, J.R. 1975. *Text to Slope Map of Part of West – Central King Country*, Washington. U.S. Geol. Survai Misc. Geol. Inv. Map I – 825 – E, Scale 1 :48,000.

Schuster, R.L. and Krizek, R.J. 1978. *Landslides Analysis and Control*. Washington D.C: National Academy of Sciences.

Turner, A, Keith dan Robert, L.; Schuster. 1996. *Landslides Investigation and Mitigation*, Washington D.C: Special report (National Research Council), Transportation Research Board.

Varnes, D.J., 1978. *Slope Movement and Type and Processes, Landslide Analysis and Control, special Report 176*. Washington D.C: Special report (National Research Council), Transportation Research Board.

Varnes, D.J., 1984. *Landslide Hazard Zonation: a Review of Principles and Practice*. UNESCO Press, Paris.

Van Westen, C.J., Naranjo, J.L., and Soeter, R. 1994. *Evaluating the use of training areas in bivariate statistical landslide hazard analysis-a case study in Colombia*. ITC Journal 1994-3, pp 292-300.

Van Westen, C.J., Rengers, N and Soeters, R. 2003. *Use of Geomorphological Information in Indirect Landslide Susceptibility Assessment*. Natural Hazards, vol. 30, pp 399-419.

Ward, T.J., Ruh-Ming, L., Simons, D.B., 1982. Mapping landslide hazard in forest watershed.

J. Geotech. Eng. Div., A Yin, K. L. & Yan, T. Z. 1988. *Statistical Prediction Model for Slope Instability of Metamorphosed Rocks*. – In: C. Bonnard (ed.): Proceedings 5th International Symposium on landslides, Lausanne,: A. A. Balkema, Rotterdam.

Ward T.S., 1978. *Factor of Safety Approach to Landslide Potential Delineation*, Ph. D., Dissertation, Fort Collins Colorado: Department of Civil Engineering, Colorado State University.